

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**SAMARA DE OLIVEIRA PEREIRA**

**DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM COMO POSSIBILIDADE PARA  
O ENSINO DE QUÍMICA A ESTUDANTES COM SÍNDROME DE DOWN.**

**Bagé**

**2019**

**SAMARA DE OLIVEIRA PEREIRA**

**DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM COMO POSSIBILIDADE PARA  
O ENSINO DE QUÍMICA A ESTUDANTES COM SÍNDROME DE DOWN.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciada em Química.

Professora Orientadora: Dr<sup>a</sup>.Elisabete de Ávila da Silva

Professora Coorientadora: Dr<sup>a</sup>. Marcia Von Frühauf Firme

**Bagé**

**2019**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pela autora através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

P436e Pereira, Samara de Oliveira  
Desenho universal para a aprendizagem como possibilidade para o ensino de química a estudantes com síndrome de down.  
/ Samara de Oliveira Pereira.  
128 p.

Orientação: Elisabete de Ávila Silva.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pampa, QUÍMICA, 2019.

1. Síndrome de Down. 2. Ensino de Química. 3. Desenho universal para a aprendizagem. 4. Inclusão.

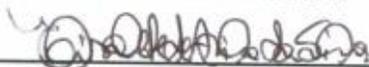
**SAMARA DE OLIVEIRA PEREIRA**

**DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM COMO POSSIBILIDADE PARA  
O ENSINO DE QUÍMICA A ESTUDANTES COM SÍNDROME DE DOWN.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Licenciatura em  
Química da Universidade Federal do Pampa,  
como requisito parcial para obtenção do  
Título de Licenciada em Química.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 22 de Novembro de 2019.

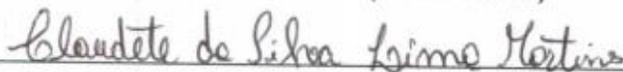
Banca examinadora:



Prof.ª. Dr.ª. Elisabete de Avila da Silva

Orientadora

(UNIPAMPA)



Prof. Dr.ª. Claudete da Silva Lima Martins.

(UNIPAMPA)



Prof. Dr. Elenilson Freitas Alves

(UNIPAMPA)

Inclusão é dever! É direito de quem quer viver. Inclusão não é lidar com deficiência, é descobrir eficiência. Inclusão é deixar voar, é dar asas para quem precisar. Inclusão é garantir! “Não tem vaga na escola” Isso não podemos admitir! Inclusão é dar o solo para semear, em terras que parecem não frutificar. Inclusão é assegurar! Ensino de qualidade para TODOS, em primeiro lugar. Inclusão é pertencer, é deixar habilidades florescer. Inclusão é tirar a cortina da janela, é tornar a pessoa com deficiência protagonista da vida dela.

*Samara de Oliveira Pereira*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por todas as bênçãos, cuidado e proteção durante a minha vida.

Aos meus amados pais, Renata e Valdemir por serem base, bússola e aconchego, por nunca desistirem de mim e por me apoiarem em cada decisão tomada.

Ao meu irmão Jefferson, pelo companheirismo e suporte durante esses anos de faculdade.

Ao meu namorado Vinicius que se fez presente em todos os momentos me auxiliando e sendo alicerce nos dias difíceis.

Á minha carinhosa amiga Mariana que sempre esteve presente, torcendo e vibrando por cada meta alcançada.

Á todos os colegas do curso de química pela parceria e amizade durante os anos de graduação.

Á minha querida orientadora Elisabete pela dedicação e zelo que me conduziu nesse processo, me dando todo o auxílio necessário para a elaboração deste trabalho.

Á minha amorosa coorientadora Marcia por cada palavra de carinho e motivação me dando confiança e força para seguir em frente.

À professora Amélia, por despertar em mim o afeto e olhar atento pela Educação Inclusiva.

Á professora Claudete e ao professor Elenilson pelas valiosas contribuições neste trabalho.

Á equipe diretiva da escola onde realizei a intervenção pedagógica pelo apoio e confiança no meu trabalho.

E por fim, não menos importante, á Ana (Nome fictício) por me mostrar que a inclusão é possível, e que a inclusão não é lidar com a deficiência, é descobrir eficiência.

## RESUMO

Durante muito tempo, as pessoas com Síndrome de Down, foram consideradas seres incompetentes, incapazes de aprender e de se relacionar com a sociedade em sua volta. Entretanto, embora apresentem deficiências intelectuais de diferentes níveis, as pessoas com esta condição genética são capazes de aprender e exercer seu lado cognitivo. Para tanto, a inserção adequada destes indivíduos no contexto escolar é fundamental para o seu desenvolvimento. Assim, devemos ter em mente que deve ser oferecido um ensino de qualidade para os alunos com a Síndrome, fazendo - se necessário dar-lhe todas as oportunidades e todo apoio necessário para que eles possam desenvolver as suas faculdades cognitivas e sociais até ao máximo que lhe for possível. Neste trabalho de conclusão de curso, propõe-se ao leitor um conhecimento mais aprofundado sobre os processos de inclusão de alunos com Síndrome de Down, assim como o desenvolvimento destes alunos, as suas capacidades e limitações. Além disso, apresenta-se nesta pesquisa uma sequência didática para o ensino de química, construída a partir do Desenho Universal para a Aprendizagem - pressuposto teórico metodológico que propõe a remoção de toda e qualquer barreira no processo de ensino, possibilitando a aprendizagem para todos os alunos. O estudo desenvolvido a partir deste pressuposto deu-se por meio da realização de uma pesquisa do tipo intervenção pedagógica, que buscou planejar, implementar e avaliar suas contribuições no ensino da química nos alimentos, tendo como tema central os lipídeos. Esta pesquisa foi desenvolvida em uma escola estadual da cidade de Bagé-RS em uma turma de Ensino Médio composta por 15 alunos e dentre eles uma aluna com Síndrome de Down.

Palavras-Chave: Síndrome de down. Ensino de química. Desenho universal para a aprendizagem. Inclusão.

## ABSTRACT

For a long time, people with Down Syndrome, they were incompetent beings, unable to learn and related to a society around them. However, although they have intellectual disabilities of different levels, how people with a genetic condition are able to learn and exercise their cognitive side. Therefore, an adequate insertion must include a fundamental school context for its development. Thus, we must keep in mind that we must provide quality education for students with the Syndrome, make - if necessary - all opportunities and support they need to develop their cognitive and social faculties as much as possible. . In this final paper, ask the reader for a deeper knowledge about the processes of inclusion of students with Down Syndrome, as well as the development of students, their practices and uses. In addition, this research presents a didactic sequence for teaching chemistry, built from the Universal Design for Learning - pressed for the methodological method that requires the removal of any and all barriers in the teaching process, enabling learning for all the students. The study developed from this assumption took place through a research type of pedagogical intervention, which sought to plan, implement and evaluate their contributions in the teaching of food chemistry, having its central theme the lipids. This research was conducted at a state school in the city of Bagé-RS in a high school class of 15 students and among them a student with Down Syndrome.

Keywords: Down syndrome. Teaching chemistry. Universal Design for learning. inclusion.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estratégias do DUA alinhadas às redes de aprendizagem.....	21
Figura 2 - Esquema para o Método de Soxhlet.....	33
Figura 3 - Sala do Atendimento Educacional Especializado (AEE).....	39
Figura 4 - Organização da sala de aula. ....	41
Figura 5 - Nuvem de palavras de conhecimentos prévios dos alunos .....	42
Figura 6 - Desenho elaborado por Ana. ....	42
Figura 7 - Nuvem de Palavras dos conceitos aprendidos pelos alunos. ....	44
Figura 8 - Desenho elaborado por Ana. ....	45
Figura 9 - Nuvem de palavras dos conhecimentos prévios dos alunos. ....	51
Figura 10 - Desenho elaborado por Ana. ....	52
Figura 11 - Modelo molecular de um ácido graxo saturado. ....	53
Figura 12 - Alunos interagindo com a molécula de ácido graxo.....	53
Figura 13 - Ana interagindo com a molécula de ácido graxo. ....	54
Figura 14 - Gordura animal e gordura vegetal. ....	55
Figura 15 - Desenho elaborado por Ana. ....	55
Figura 16 - Nuvem de Palavras dos conceitos aprendidos pelos alunos. ....	56
Figura 17 - Vídeos e Embalagens de alimentos utilizados na aula 3. ....	61
Figura 18 - Apresentação do Grupo Kriptonita.....	62
Figura 19 - Apresentação do Grupo Kriptonita.....	62
Figura 20 - Apresentação do Grupo Carbono. ....	63
Figura 21 - <i>Printscreen</i> do vídeo gravado por Ana.....	68
Figura 22 - <i>Printscreen</i> de vídeos gravados por alguns alunos. ....	68
Figura 23 - <i>Printscreen</i> de vídeos gravados por alguns alunos. ....	69
Figura 23 - Procedimento experimental. ....	73

Figura 24 - Alunos triturando a amostra .....	74
Figura 25 - Aluna anotando valores de massa.....	75
Figura 26 - Equipamento - Extrator de Soxlet .....	75
Figura 27 - Alunos observando a extração de lipídeos. ....	76
Figura 28 - Roda de conversa para discussão dos resultados.....	77
Figura 29 - Ana realizando a atividade.....	81
Figura 30 - Exibição dos recursos produzidos pelos alunos .....	82

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Exemplos de Características físicas de pessoas com Síndrome de Down. .....	6
Quadro 2 - Comorbidades e Complicações de pessoas com Síndrome de Down.....	8
Quadro 3 - Origens da Síndrome de Down.....	10
Quadro 4 - Fatores que facilitam e dificultam a aprendizagem de alunos com Síndrome de Down. ....	12
Quadro 5 - Princípios e Práticas da Inclusão.....	15
Quadro 6 - Iniciativas isoladas de caráter privado .....	16
Quadro 7 - Iniciativas Oficiais .....	17
Quadro 8 - Estratégias que norteiam o princípio de <i>Proporcionar Meios Múltiplos de Representação</i> .....	22
Quadro 9 - Estratégias que norteiam o princípio de <i>Fornecer Múltiplos Meios De Ação e Expressão</i> .....	24
Quadro 10 - Estratégias que norteiam o princípio de <i>Proporcionar Modos Múltiplos De Autoenvolvimento</i> .....	26
Quadro 11 - Sequência didática na perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem.....	37
Quadro 12 - Quadro de estratégias do DUA - Aula 1.....	46
Quadro 13 - Quadro de estratégias do DUA - Aula 2.....	57
Quadro 14 - Quadro de estratégias do DUA - Aula 3.....	64
Quadro 15 - Quadro de estratégias do DUA - Aula 4.....	69
Quadro 16 - Quadro de estratégias do DUA - Aula 5.....	82

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AEE - Atendimento Educacional Especializado.

ADN - Ácido Desoxirribonucléico

CAST - Center for Applied Special Technology

DUA - Desenho Universal para a Aprendizagem

OMS - Organização Mundial de Saúde

SD- Síndrome de Down

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	1
2.	CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA .....	4
2.1.	Síndrome de Down: Construção histórica .....	4
2.1.2.	Características físicas da Síndrome de Down .....	6
2.1.3.	Causas da Síndrome de Down .....	9
2.1.4.	Os processos de ensino e aprendizagem de alunos com a Síndrome de Down .....	11
2.2.	Educação especial e educação inclusiva .....	13
2.2.1.	A história da educação especial no Brasil – da exclusão á inclusão escolar .....	16
2.3.	Desenho Universal para a Aprendizagem .....	19
2.3.1.	Proporcionar meios múltiplos de representação .....	21
2.3.2.	Fornecer múltiplos meios de ação e expressão .....	24
2.3.3.	Proporcionar modos múltiplos de autoenvolvimento .....	26
2.3.4.	O currículo na perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem ..	28
2.4.	Os alimentos como possibilidade para o ensino de química.....	30
2.4.1.	Lipídeos .....	31
2.4.2.	Análise de lipídeos nos alimentos sólidos .....	32
2.4.2.1.	Método de Soxhlet .....	33
3.	METODOLOGIA .....	34
3.1.	Método da investigação.....	34
3.2.	Os sujeitos da pesquisa .....	35
3.3.	A coleta de dados.....	36
4.	APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	38

<b>4.1.</b>	<b>Observação.....</b>	<b>39</b>
<b>4.2.</b>	<b>Análise da aula 1 .....</b>	<b>40</b>
<b>4.3.</b>	<b>Análise da aula 2 .....</b>	<b>50</b>
<b>4.4.</b>	<b>Análise da aula 3 .....</b>	<b>60</b>
<b>4.5.</b>	<b>Análise da aula 4 .....</b>	<b>67</b>
<b>4.6.</b>	<b>Análise da aula 5 .....</b>	<b>72</b>
<b>5.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>85</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>87</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>92</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A Trissomia 21, mais conhecida como Síndrome de Down (SD) é uma anomalia genética que leva a algumas características físicas semelhantes e a maior propensão de doenças. A presença de um terceiro cromossomo 21 no Ácido Desoxirribonucléico (ADN) gera condições que segundo Mussato (2017) provocam déficits no desenvolvimento intelectual, especificamente nos atrasos no campo da aquisição da linguagem, da cognição e comunicação no desenvolvimento motor e na estatura relacionados ao crescimento e ganho de peso. Entretanto, embora apresentem deficiências intelectuais e de aprendizado, pessoas com a Síndrome de Down tem personalidades singulares e podem estabelecer boa comunicação.

De acordo com os estudos de Schwartzman (2003), o comportamento e desenvolvimento cognitivo da pessoa com SD não estão exclusivamente relacionados á sua alteração cromossômica, mas sim ao restante do seu potencial genético e, principalmente, ao estímulo social que recebe do contexto sociocultural a qual está inserida. Devemos então partir do princípio que os indivíduos com a Síndrome de Down e outros tipos de deficiência são capazes de exercer seu lado cognitivo e afetivo, sentir, amar, chorar, aprender, compreender, se divertir, e podem alcançar um bom desenvolvimento de suas capacidades pessoais e autonomia para realizar as tarefas do seu cotidiano.

No entanto, fazemos parte de uma sociedade baseada nos princípios da normalidade e apesar de vivermos num planeta com tanta diversidade, as pessoas que fogem de determinado padrão são excluídas ou afastadas do meio social. Tais constatações respaldam as ideias de Frias (2009) que aponta que com o passar do tempo:

Foi se consolidando uma visão padronizada e classificatória de “normalidade” e de maneira geral, todos os que fugirem desse padrão estão fatalmente condenados à discriminação e conseqüentemente à exclusão, que pode ocorrer de forma bastante dura e clara, mas também muitas vezes de maneira mais dissimulada, aparentemente discreta, porém não menos incômoda e preconceituosa disfarçada de pena e comiseração. (FRIAS, 2009, p.3).

As pessoas com deficiências sejam físicas ou intelectuais, sempre fizeram parte do mundo, porém por muito tempo foram consideradas seres incompetentes, incapazes de aprender e de se relacionar com a sociedade em sua volta. No decorrer da história da humanidade, os indivíduos com deficiência, vivenciaram a sua negação perante a sociedade, ficaram alheios a tudo por um processo de exclusão social, educacional, total do que seria concernente a eles, por um direito humano: educação, participação na vida social, dignidade, enfim pertencimento à sociedade como qualquer outro cidadão. (FRIAS, 2009)

Partindo desses pressupostos históricos, devemos ter em mente que, as pessoas são singulares e devem ser respeitadas e asseguradas em seus direitos independente de quais características elas possuem.

No que tange os preceitos da educação os alunos com deficiência têm o direito de usufruir dos bens sociais, como o ensino de qualidade, assim como qualquer outro cidadão. Já que a educação é e deve ser vista como um direito de todos, um sistema educacional inclusivo deve garantir o acesso, a permanência e a aprendizagem de todos os alunos. (NASCIMENTO, 2015)

Os questionamentos sobre o ensino e aprendizagem de alunos com deficiência intelectual surgiram durante a graduação da autora no curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa ao cursar os componentes curriculares de Educação Inclusiva e Construção de Recursos Adaptados para o Ensino de química. Deste modo, a autora sentiu-se cativada a desenvolver este projeto com enfoque na inclusão escolar de alunos com a Síndrome de Down, afinal a inclusão dessas pessoas não é um ato de amor ou caridade, mas sim é um direito previsto em lei, especificamente, na <sup>1</sup>Lei Federal nº 7.853/89 e deve ser cumprida.

Assim, esta pesquisa demonstra os caminhos percorridos pela autora, às estratégias planejadas para o desenvolvimento das aulas de química na perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), o percurso trilhado, objetivando a compreensão dos processos de aprendizagem de todos os alunos de uma turma

---

<sup>1</sup> As normas desta Lei visam garantir às pessoas portadoras de deficiência as ações governamentais necessárias o pleno exercício de seus direitos básicos, inclusive dos direitos à educação, à saúde, ao trabalho, ao lazer, à previdência social, ao amparo à infância e à maternidade.

regular de ensino médio de uma escola estadual do município de Bagé, onde uma aluna que apresenta a Síndrome de Down encontra-se regularmente matriculada.

Este estudo buscou planejar, implementar e avaliar suas contribuições no ensino da química nos alimentos, tendo como tema central os lipídeos. Elencou-se este tema para a sequência didática desenvolvida neste trabalho de conclusão de curso, pois de acordo com Chaves e colaboradores (2008), as pessoas com Síndrome de Down têm uma tendência à obesidade e podem apresentar uma série de problemas para a saúde como: Hipertensão arterial, colesterol, diabetes, depressão, doenças pulmonares e renais, doenças cardiovasculares, entre outros. Por isso, existe a necessidade de um controle alimentar nesse grupo de pessoas.

Buscou-se como objetivo geral deste estudo compreender os processos de aprendizagem de alunos com Síndrome de Down buscando alternativas didático-metodológicas para o ensino de Química baseadas nos preceitos do Desenho Universal para a Aprendizagem. Para isso, foram propostos os seguintes objetivos específicos.

- ❖ Desenvolver uma sequência didática para o ensino de química baseada nos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem para alunos de uma turma regular de ensino médio, onde uma aluna com Síndrome de Down está matriculada.
- ❖ Avaliar o desenvolvimento da aluna com Síndrome de Down frente à sequência didática.
- ❖ Identificar as contribuições do DUA como ferramenta de mediação do processo de construção dos conceitos científicos abordados na sequência didática.

Para contemplar os objetivos acima, buscou-se realizar uma revisão histórico-legal dos processos de inclusão e aprofundar os estudos sobre a Síndrome de Down a fim de conhecer as características principais dos sujeitos, procurando referenciais teóricos que auxiliem na construção e ampliação deste trabalho de conclusão de curso.

## 2. CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

O capítulo deste trabalho de conclusão de curso foi descrito de modo a esclarecer o leitor sobre a revisão bibliográfica realizada pela autora a fim de cumprir os propósitos estabelecidos nele.

### 2.1. Síndrome de Down: Construção histórica

A condição genética conhecida por Síndrome de Down traz relatos desde as sociedades mais antigas, sendo os primeiros trabalhos científicos datados do século XIX. Conforme Schwartzman (2003), em momentos históricos como na Idade Média, crianças nascidas com a anomalia genética eram consideradas como um resultado malévolos da união da mulher com o demônio. Logo, pessoas que apresentassem essa condição estavam sujeitas ao descaso perante a sociedade e a morte.

Na cultura grega, especialmente na espartana os indivíduos com deficiências não eram tolerados. A filosofia grega justificava tais atos cometidos contra os deficientes postulando que estas criaturas não eram humanas, mas um tipo de mostro pertencente a outras espécies. (SCHWARTZMAN, 1999, p.3-4).

A denominação Síndrome de Down é resultado da descrição clínica de John Langdon Down, médico inglês que, pela primeira vez, em 1866, identificou as características de uma criança com a síndrome (SCHWARTZMAN, 2003).

Conforme o autor, o referido médico trabalhava no Hospital John Hopkins em Londres em uma enfermaria para pessoas com deficiência intelectual e afirmava em seu trabalho a existência de raças superiores a outras, sendo a deficiência intelectual característica das raças inferiores. O médico inglês apresentou uma descrição clínica da síndrome, entretanto erroneamente estabelecendo associações com caracteres étnicos, seguindo a tendência da época chamando a condição inadequadamente de idiotia mongolóide.

No seu trabalho ele relata:

“A grande família Mongólica apresenta numerosos representantes e pretendo neste artigo chamar atenção para o grande número de idiotas congênitos que são Mongóis típicos. O seu aspecto é tão marcante que é difícil acreditar que são filhos dos mesmos pais. O cabelo não é preto, como em um Mongol típico, mas de cor castanha, liso e escasso. A face é achatada e larga. Os olhos posicionados em linha oblíqua, com cantos internos afastados. A fenda pálpebra é muito curta. Os lábios são grossos, com fissuras transversais. A língua é grande e larga. O nariz, pequeno. A pele, ligeiramente amarelada e com elasticidade deficiente. É difícil acreditar que se trate de um europeu, mas pela frequência com que estas características são observadas, não há dúvida de que estes aspectos étnicos resultam de degeneração. O tipo de idiotia Mongólica ocorre em mais de 10% dos casos que tenho observado. São sempre idiotas congênitos e nunca resultam de acidentes após a vida uterina. Eles são, na maioria, exemplos de degeneração originada de tuberculose nos pais” (J. L. H. DOWN, 1866, p.1).

Schwartzman (1999) relata que a primeira sugestão de que a Síndrome de Down poderia decorrer de uma anomalia cromossômica foi do oftalmologista holandês Waardenburg, em 1932. No decorrer dos anos, em 1934, nos Estados Unidos, Adrian Bleyer insinuou que essa anomalia poderia ser uma trissomia.

De acordo com o autor, somente em 1959 com muitos estudos o cientista Dr. Jerome Lejeune e a Dr<sup>a</sup> Patricia A. Jacobs descobriram, quase que simultaneamente, a existência de um cromossomo extra, caracterizando-os com diferenças genéticas em relação às outras pessoas. Observou-se então que ao invés de 46 existiam 47 cromossomos em cada célula, e no lugar dos dois cromossomos 21, elas tinham três em cada célula, o que levou ao termo “trissomia 21”.

Foi o Dr Lejeune quem nomeou de Síndrome de Down em homenagem a John Langdon Down, visto que segundo Silva e Dessen (2002), tal denominação só foi proposta após várias outras denominações terem sido usadas como os termos imbecilidade mongolóide, idiotia mongolóide, criança mal-acabada, criança inacabada, dentre outras.

Estas expressões apresentam um alto grau pejorativo, incluindo o termo mongolismo, que foi amplamente utilizado até 1961, quando as críticas contrárias ao seu uso despontaram. Em decorrência disso, segundo Schwartzman (1999), esta terminologia foi suprimida nas publicações da Organização Mundial de Saúde (OMS), a

partir de 1965, prevalecendo à denominação de Síndrome de Down, embora o termo mongolismo ainda seja utilizado na linguagem cotidiana. (SILVA E DESSEN, 2002).

### 2.1.2. Características físicas da Síndrome de Down.

As pessoas com a Síndrome de Down possuem algumas alterações fenotípicas que as distinguem das outras pessoas, sendo essas observadas ao nascimento ou ainda no feto. De acordo com Stray-Gundersen (2007), na maioria das vezes existem mais semelhanças do que diferenças com a população em geral e nem sempre a pessoa com SD apresenta todas as alterações, algumas delas podem apresentar poucos sinais, enquanto outras podem mostrar a maioria dos sinais decorrentes da Síndrome.

O fenótipo da Síndrome de Down se caracteriza por algumas características. Estas foram organizadas em um quadro levando em consideração as contribuições de Stray-Gundersen (2007).

Quadro 1: Exemplos de Características físicas de pessoas com Síndrome de Down.

(Continua)

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PESSOAS COM SÍNDROME DE DOWN
Cabeça menor que o normal, com a parte posterior achatada, dando a impressão de um rosto arredondado;
Fontanelas, moleiras, maiores que demoram mais tempo para se fechar, além de moleira falsa na sutura sagital, onde os dois ossos parietais do crânio se encontram;
Cabelos lisos e finos, de cor herdada dos pais, assim como alopecia parcial ou total;
Ossos faciais pouco desenvolvidos; pequeno, osso nasal afundado, passagens nasais estreitas
Olhos com inclinação lateral, amendoados, com a prega do canto interno puxado, semelhante aos olhos orientais;

(Conclusão)

Orelhas pequenas, em um nível mais baixo, com borda superior dobrada;
Os canais do ouvido podem ser pequenos;
Boca pequena, que pode ficar constantemente aberta, de modo que a língua se projete para fora;
Palato estreito;
Atraso na erupção dos dentes de leite, assim como falta de alguns dentes;
Sobreposição de dentes devido à pequena mandíbula;
Pescoço largo, com pele redundante na nuca;
Abdômen saliente;
Osso esterno afundado ou projetado, peito de pomba;
Mãos e pés de tamanho reduzido;
Falta de uma falange no dedo mínimo, pode ocorrer nas mãos
Homens estéreis e mulheres com períodos irregulares de ovulação.

Fonte: Autora (2019)

O diagnóstico clínico inicial da SD baseia-se no reconhecimento de características físicas. Quanto mais características específicas da síndrome forem identificadas aumenta-se a segurança do diagnóstico clínico. Entretanto, segundo Santana e Duarte (2009), é importante enfatizar que não existe relação entre quantidade de características físicas e a capacidade intelectual do sujeito.

De acordo com os autores, as pessoas com Síndrome de Down possuem algumas características em comum, entretanto é preciso deixar claro que não são comuns a todas as pessoas com síndrome de Down. Para os autores citados anteriormente

Muitos materiais informativos dão a impressão de que todas as crianças com síndrome de Down tem a mesma aparência, as mesmas condições intelectuais e muitos problemas de saúde. Isso não é verdade! Quanto à aparência, a pessoa com síndrome de Down, como qualquer outra, carrega as características da família. Existem crianças com síndrome de Down negras, loiras, índias, japonesas... Com olhos pretos, castanhos, azuis... Com cabelo liso, crespo, ondulado... Enfim, com características muito diversas. (SANTANA E DUARTE, 2009, p.27).

Conforme Magalhães (2015), a Síndrome de Down na maioria dos casos, vem acompanhada de diversas comorbidades e complicações. Estas foram organizadas no quadro a seguir.

Quadro 2: Comorbidades e Complicações de pessoas com Síndrome de Down.

(Continua)

SISTEMAS	PATOLOGIAS	PREVALÊNCIA
<b>Aparelho da visão</b>	Catarata	15%
	Pseudo estenose do ducto lacrimal	85%
	Vício da refração	50%
<b>Aparelho auditivo</b>	Perda auditiva	75%
	Otite de repetição	50 – 70%
<b>Sistema cardiovascular</b>	CIA	40 – 50%
	CIV	
	DSAV	
<b>Sistema digestório</b>	Estenose/atresia de duodeno	12%
	Doença celíaca	5%
<b>Sistema nervoso</b>	Síndrome de Weste	1 – 13%
	Autismo	1%

(Conclusão)

<b>Sistema endócrino</b>	Hipotireoidismo	4 – 18%
<b>Sistema locomotor</b>	Subluxação cervical com lesão modular	14%
	Luxação de quadril	6%
<b>Sistema Hematológico</b>	Leucemia	1%
	Anemia	3%

Fonte: Diretrizes de atenção á pessoa com Síndrome de Down. (2012, p.18) – Adaptado

O tratamento e diagnóstico em pessoas com SD são de importância vital, pois qualquer sinal no início destas doenças ou qualquer anormalidade devem ser estudados para estender a esperança de vida dos sujeitos.

### 2.1.3. Causas da Síndrome de Down

De acordo com Stray-gundersen (2007) os seres humanos possuem 46 cromossomos, 23 herdados da mãe e 23 herdados do pai, sendo 22 pares de cromossomos denominados autossomos e um par de cromossomos sexuais, ou seja, cromossomos que distinguem se o embrião será do sexo masculino ou feminino (XY ou XX). No caso da pessoa que possui a síndrome, a anomalia cromossômica presente está no par 21, tornando três cromossomos ao invés de dois.

Esta condição citogeneticamente pode ter origem por uma Trissomia simples, Trissomia por translocação e Mosaicismo. De acordo com Werneck (1995) a sintomatologia destes casos são a mesma, mas suas causas são diferentes.

Quadro 3: Origens da Síndrome de Down.

ORIGEM	N° DE CROMOSSOMOS	CARACTERÍSTICAS
<b>Trissomia Livre</b>	47 cromossomos em todas as células.	Essa anomalia cromossômica ocorre em 95% das pessoas com SD, conhecida como trissomia simples ou por não disjunção. A causa da trissomia simples do cromossomo 21 é a não disjunção cromossômica.
<b>Translocação</b>	O cromossomo extra do par 21 fica ligado a outro cromossomo. Neste caso embora o indivíduo tenha 46 cromossomos, ele possui a síndrome.	O pai ou a mãe dessa pessoa apresenta, nas células do seu organismo, no lugar de cromossomos 21 completos, que é o usual, um cromossomo 21 completo e um pedaço de outro cromossomo 21 que se soltou e se colou a outro cromossomo.
<b>Mosaico</b>	A alteração genética compromete apenas parte das células, ou seja, algumas células têm 47 e outras 46 cromossomos.	Os casos de mosaicismo podem originar-se da não disjunção mitótica nas primeiras divisões de um zigoto normal. Corresponde à situação em que o óvulo e o espermatozóide possuem os 23 cromossomos comuns, e, portanto, a primeira célula que se forma da fusão de ambos é normal e possui 46 cromossomos. No entanto, no curso das divisões dessa célula e nas que virão a seguir, surge, em algumas delas, o mesmo fenômeno de não-disjunção ou não separação do par de cromossomos 21 que comentamos antes, de modo que uma célula terá 47 cromossomos, três dos quais serão do par 21. A partir daí todos os milhões de células que derivem dessa célula diferente terão 47 cromossomos, enquanto os demais milhões de células que se derivem das células normais terão 46, e serão também normais.

Fonte: Mussato (2007, p. 19) - Adaptado

De acordo com Moreira (2000) no cromossomo 21 encontram-se os genes que comandam a formação de enzimas que podem estar ligadas a alterações neurológicas, como a superóxido dismutase (SOD-1). O autor pontua que esse gene está situado na região proximal da banda 21q22 e se expressa em neurônios ou neuroglias do sistema nervoso central, onde é controlado de acordo com o desenvolvimento.

Aprofundando os estudos a respeito desta condição genética, Moreira (2000) ao citar Shapiro (1983) considera a síndrome de Down um modelo de ruptura da homeostasia gênica e afirma que este distúrbio afeta não apenas os produtos do cromossomo trissômico, mas também os de outros cromossomos.

#### **2.1.4. Os processos de ensino e aprendizagem de alunos com a Síndrome de Down**

Os processos de ensino e aprendizagem de alunos com síndrome de Down devem ser colocados em discussão visto que há um grande déficit em relação a informações reais sobre a síndrome perante os educadores do ensino regular.

Embora com limitação, de acordo com Barroso (2015, p.25), “os portadores dessa deficiência podem atuar em vários níveis onde anteriormente já foram julgados como incapazes.” Para tanto, segundo Santana e Duarte (2009, p.78).

É necessário que aumente cada vez mais educadores preocupados com essa questão, que toda a sociedade e os educadores se conscientizem da importância da inclusão e que todos os seres humanos saibam respeitar e conviver com as diferenças. Para que aconteça a verdadeira educação inclusiva, faz-se necessário a conscientização da importância do rompimento de barreiras que impede esse processo. Podemos citar duas: as arquitetônicas e as atitudinais.

De acordo com os autores as barreiras arquitetônicas referem-se à acessibilidade dos espaços da escola, entretanto, estas não são vistas como empecilho para os alunos com a síndrome, pois na maioria das vezes os sujeitos possuem condições psicomotoras para se deslocar na escola. As barreiras atitudinais referem-se nas relações interpessoais que para Santana e Duarte (2009) são carregadas de preconceito e que estas estão demasiadamente presentes na inclusão da pessoa com Síndrome de Down, não só na escola, mas em todos os ambientes.

No quadro a seguir, buscou-se organizar fatores que facilitam a aprendizagem destes alunos e fatores que, por sua vez, inibem as aprendizagens, tendo em consideração os contributos do autor Silveira (2012).

Quadro 4: Fatores que facilitam e dificultam a aprendizagem de alunos com Síndrome de Down.

DIFICULDADES	FATORES QUE FACILITAM A APRENDIZAGEM
Desenvolvimento tardio das habilidades motoras, tanto fina como grossa.	Utilizar sinais/gestos e apoio visual.
Déficit de memória auditiva recente.	Utilizar palavras simples, de fácil entendimento.
Dificuldade com generalizações, pensamentos abstratos e raciocínio.	Fragmentar o conteúdo. Um tópico de cada vez.
Capacidade de concentração mais reduzida.	Utilizar recursos concretos.
Dificuldades na linguagem.	Repetição do conteúdo.
Dificuldades de audição e visão.	Conviver com colegas e adultos.

Fonte: Autora (2019).

De acordo com Werneck (1995) a escola regular facilita a integração das pessoas com Síndrome de Down com outros alunos sem deficiência e contribui para aquisição do conhecimento cognitivo. Santana e Duarte (2009) respaldam esta ideia afirmando que os benefícios para as pessoas com a Síndrome de Down são ainda maiores, pois na maioria das vezes, eles, como excelentes imitadores, absorvem rapidamente bons hábitos e atitudes.

Existem inúmeros caminhos para trabalhar e interagir com alunos com a SD. De acordo com Silveira (2012) alguns destes alunos querem e precisam de abraços, enquanto outros preferem ficar no seu espaço. Cada um destes sujeitos detém

preferências, porém, como ressalta o autor, nem sempre estas agirão para seu benefício e podem até mesmo funcionar contra o seu desenvolvimento.

## 2.2. Educação Especial e educação inclusiva

Na atualidade, a Educação Especial é definida como uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades, realiza o atendimento educacional especializado, disponibiliza os recursos e serviços e orienta quanto a sua utilização no processo de ensino e aprendizagem nas turmas comuns do ensino regular (BRASIL, 2008).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional define a Educação Especial em seu capítulo V, artigo 58, como: “[...] a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para alunos com necessidades especiais” (BRASIL, 1996, p.1).

Dentro das concepções das políticas de interesse das pessoas com deficiência no Brasil, vale ressaltar a concepção de Educação Especial, apresentado no artigo 3º da Resolução CNE/CEB 02/2001

[...] modalidade da educação escolar, entende-se um processo educacional definido por uma proposta pedagógica que assegure recursos e serviços educacionais especiais, organizados institucionalmente para apoiar, complementar, suplementar e, em alguns casos, substituir os serviços educacionais comuns, de modo a garantir a educação escolar e promover o desenvolvimento das potencialidades dos educandos que apresentam necessidades educacionais especiais, em todas as etapas e modalidades da educação básica. (BRASIL, 2001, p.1)

Mazzota (1982) traz contribuições para o entendimento histórico da educação especial ao discutir que o atendimento à pessoa com deficiência durante um longo período foi caracterizado como:

Um consenso social pessimista, fundamentado essencialmente na ideia de que a condição de ‘incapacitado’, ‘deficiente’, ‘inválido’ é uma condição imutável, leva à completa omissão da sociedade em relação à organização de serviços para atender às necessidades individuais específicas dessa população. (*ibid.*, p. 3)

Segundo Nascimento (2015), a educação especial atravessou momentos distintos, sendo eles a organização de escolas especiais separadas das escolas regulares, e a integração dos alunos nas escolas regulares.

No primeiro momento, a organização das escolas especiais separadas das regulares recebeu críticas, pois perpetuava a segregação dos alunos com deficiências de modo que não favorecia e permitia a interação social destes indivíduos. No segundo momento, estabelecia-se o modelo de integração onde os alunos com necessidades especiais eram inseridos em turmas regulares de ensino. Tal modelo mostrou-se limitado tendo em vista que a organização das escolas não foi modificada para atender os alunos com deficiências.

Nos anos recentes, de acordo com Nascimento (2015) surge então um novo momento, a defesa da educação especial na perspectiva da educação inclusiva. Para Mendes (2010) e Mantoan (2006) a educação inclusiva refere-se à ideia de promoção da escola para todos.

Fonseca (1995) caracteriza a Inclusão como

o termo que se encontra para definir uma sociedade que considera todos seus membros como cidadãos legítimos. Uma sociedade com que há inclusão é uma sociedade em que existe justiça social, em que cada membro tem direitos garantidos e em que sejam aceitas as diferenças entre as pessoas como algo normal (FONSECA, 1995. p.141).

A inclusão questiona as políticas e a organização da educação especial e regular e, também, o conceito de integração. Ela é incompatível com a integração, já que prevê a inserção escolar de forma radical, completa e sistemática, ou seja, todos os alunos devem frequentar às salas de aula do ensino regular. A distinção entre inclusão e integração esclarece que as escolas precisam passar por uma transformação, para que possam acolher todos os alunos em diferentes níveis de ensino (MATOAN, 2006).

Magalhães e Cardoso (2011) corroboram com este estudo apontando que não é o aluno que deve se adaptar a escola, mas sim a escola que deve ser modificada a fim de atender a sua demanda, de modo que ofereça as condições de ensino e aprendizagem para atender às necessidades de todos os alunos.

A educação inclusiva traz como propostas a promoção da diversidade nos sistemas de ensino regular; a convivência com a diferença; a necessidade de mudanças nos sistemas de ensino para que criem as condições necessárias para promoção da educação de todos os estudantes (BATALLA, 2009).

No quadro a seguir, produzido inicialmente por Nunes e Madureira (2015) apresenta-se os princípios e algumas das práticas da inclusão que se dá em duas maneiras, a inclusão como processo e a inclusão como resultado tendo em consideração o contributo dos autores Ainscow e Miles (2013) e Font (2013).

Quadro 5: Princípios e Práticas da Inclusão

DIMENSÕES	INCLUSÃO: PRINCÍPIOS E PRÁTICAS
<p><b>A inclusão enquanto processo</b></p> <p>Identificar e eliminar barreiras; Promover a educação de alunos em risco de marginalização, exclusão ou de baixo rendimento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformar a escola no sentido de procurar formas mais eficazes de responder á diversidade.</li> <li>- Aprender a viver com a diferença. As diferenças podem ser entendidas de modo positivo e como um estímulo para fomentar a aprendizagem</li> <li>- Estimular a criatividade e a resolução de problemas.</li> <li>- Adotar medidas que garantam a presença, a participação e o sucesso destes alunos, dentro do sistema educativo comum.</li> </ul>
<p><b>A inclusão enquanto resultado</b></p> <p>Assegurar a presença, a participação e o sucesso de todos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar e registrar os resultados do processo de ensino e aprendizagem.</li> <li>- Adquirir competências de acordo com as possibilidades individuais e que sejam significativas para a vida.</li> <li>- Promover a independencia e o bem estar pessoal.</li> </ul>

Fonte: Autora (2019).

Partindo destes pressupostos, não podemos pensar em qualidade na educação sem considerar todos os alunos independentemente de suas questões específicas.

Para isso, é necessário, mais do que disponibilizar informações, garantir o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao aprender.

### 2.2.1. A história da educação especial no Brasil – da exclusão á inclusão escolar

O movimento da educação especial no Brasil é algo recente. Historicamente, a existência discriminatória da escola e de toda sociedade limita-se à escolarização de um grupo seletivo e homogêneo de pessoas. Os que não pertenciam a esse grupo ficavam excluídos dessa sociedade. Segundo Tédde (2012), devido às experiências vividas no exterior, no século XX iniciou-se no Brasil, a organização de serviços para pessoas com deficiência visual, deficiência auditiva, deficiência intelectual e deficiência física. O autor evidencia também que os atendimentos preocupavam-se inicialmente em observar e assistir as pessoas com deficiência em suas necessidades médicas.

De acordo com Mazzota (2009), a educação especial Brasileira passou por dois períodos. O primeiro marcado por iniciativas isoladas e o segundo, caracterizado pelas iniciativas oficiais.

No quadro a seguir organizou-se as iniciativas isoladas marcantes no primeiro período que perdurou, entre 1854 e 1957, levando em consideração os contributos dos autores Guerreiro (2007), Mazzota (1999) e Corrêa (2010).

Quadro 6: Iniciativas isoladas de caráter privado

(Continua)

ANO	PRIMEIRO PERÍODO - INICIATIVAS ISOLADAS DE CARÁTER PRIVADO
1854	Pelo decreto n. 1.428, em 12 de setembro, O "Imperial Instituto dos Meninos Cegos" foi criado em 1854 pelo Imperador D.Pedro II, com o objetivo de se dedicar ao ensino de crianças cegas (meninos e meninas).
1856	Em 26 setembro o Instituto dos Surdos-Mudos foi criado com a finalidade de oferecer educação intelectual, moral e religiosa aos surdos de ambos os sexos.
1874	O Hospital Estadual de Salvador conhecido atualmente como Hospital Juliano Moreira passa a dar assistência às pessoas com deficiência intelectual.

(Conclusão)

1929	Fundação do instituto Pestalozzi em Belo Horizonte – MG. Este instituto, especializado no atendimento às pessoas com deficiência intelectual foi o primeiro atendimento educacional especializado as pessoas com superdotação.
1957	Escola México localizada no Rio de Janeiro, com ensino regular de ensino, passou a dar atendimentos para pessoas com deficiência intelectual, física e visual.

Fonte: Autora (2019).

Percebe-se que esse primeiro período, da história da educação inclusiva no Brasil, foi um período, principalmente, de instituições especializadas, como centros de habilitações e reabilitações, que atendiam as pessoas com deficiências. Nestas instituições, era priorizada a internação das pessoas com deficiência, e as mesmas não participavam de uma vida cotidiana normal, pois passavam os dias sendo assistidos como se não tivessem a condição de participar de atividades e lugares para pessoas ditas normais (MAZZOTA, 2009).

Segundo o autor, neste período de caráter privado da história da educação inclusiva no Brasil, grandes avanços e conquistas foram percebidos tendo em vista que em 1950 quarenta instituições especializadas em atender deficientes intelectuais e oito instituições especializadas nas outras deficiências foram fundadas.

Como citado no início deste capítulo, o segundo período foi marcado pelas iniciativas oficiais em um período que perdurou de 1957 á 1993. No quadro a seguir organizou-se as iniciativas marcantes deste período levando em consideração os contributos dos autores Ferreira (1992) e Corrêa (2010).

#### Quadro 7: Iniciativas Oficiais

(Continua)

ANO	SEGUNDO PERÍODO - INICIATIVAS OFICIAIS
1948	Declaração Universal dos direitos Humanos. Pessoas com necessidades especiais tem direitos e sobretudo do direito á igualdade.

(Conclusão)

1954	Foi fundada, na cidade do Rio de Janeiro, a primeira Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), fruto da iniciativa de um grupo de pais com o apoio de um casal norte-americano, Beatrice e George Bemis, membros da National Association for Retarded Children (NARC), organização fundada em 1950 nos Estados Unidos.
1973	Institucionalização da educação especial e a criação do centro nacional de educação especial (CENESP)
1988	Assegura-se pela constituição Brasileira o direito de todos à educação, garantindo o atendimento educacional de pessoas que apresentam necessidades educacionais especiais.
1994	Documento elaborado na Conferência Mundial sobre Educação Especial, em Salamanca, na Espanha, em 1994, com o objetivo de fornecer diretrizes básicas para a formulação e reforma de políticas e sistemas educacionais de acordo com o movimento de inclusão social.
2003	O Ministério da Educação deu origem ao "Programa Educação Inclusiva: direito à diversidade",
2005	São organizados centros de referências para os alunos com altas habilidades e superdotação. Esses centros passam a ser implantados em todos os estados brasileiros
2007	Neste ano foi lançado o Plano de Desenvolvimento Educacional (PDE) que busca por meio de eixos superar a dicotomia entre educação especial e educação regular.

Fonte: Autora (2019).

Tendo em vista a historicidade da Educação especial no Brasil, pode-se perceber que o atendimento aos deficientes visuais, auditivos, físicos e intelectuais teve significativo avanço a partir da criação de instituições especializadas.

### 2.3. Desenho Universal para a Aprendizagem

Com o desafio de transformar as escolas de ensino regular em ambientes inclusivos e favoráveis à aprendizagem de todos, surgiu, em 1999, nos Estados Unidos, o conceito *Universal Designer Learning* (UDL) aqui traduzido como Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). (ZERBATO e MENDES, 2018)

De acordo com <sup>2</sup>CAST (2015), tal conceito foi desenvolvido por David Rose, Anne Meyer e outros pesquisadores do *Center for Applied Special Technology* e apoiado pelo Departamento de Educação dos Estados Unidos, em 1999, em Massachusetts.

O Desenho Universal para a aprendizagem foi inspirado no princípio da acessibilidade utilizado por arquitetos, o qual implica desenhar ambientes que possibilitem o acesso a todos, independentemente das suas necessidades físicas e cognitivas (EDYBURN, 2010). Deste modo, os autores Courey, Tappe, Siker e LePage (2012) segundo Nunes e Madureira (2015) consideram útil adaptar este princípio à educação, de modo a garantir a todos os alunos o acesso à aprendizagem.

O conceito do DUA, segundo CAST (2014), corresponde a um conjunto de princípios e estratégias para acessibilidade relacionadas com o desenvolvimento curricular que visa reduzir e minimizar as barreiras ao ensino e a aprendizagem de todos os alunos de uma de uma escola regular incluindo os que apresentam algum tipo de deficiência.

Um exemplo que deixa mais clara a compreensão desse conceito é a concepção de rampa. Uma rampa pode ser utilizada tanto por pessoas que apresentam uma deficiência física e dificuldade de locomoção quanto por pessoas que não apresentam nenhuma deficiência, como um idoso, uma pessoa obesa ou uma mãe empurrando um carrinho de bebê. Dessa ideia, baseada na acessibilidade para todos, independentemente das suas condições ou impedimentos, surgiu a ideia de integração de tal conceito aos processos de ensino e aprendizagem, baseando-se num ensino pensado para atender as necessidades variadas dos alunos, pois além das barreiras físicas, também existem hoje as barreiras pedagógicas. (ZERBATO e MENDES, 2018, p.4)

---

<sup>2</sup> CAST - Center for Applied Special Technology. Traduzido como Centro de Tecnologia Especial Aplicada.

Especificando, tais princípios e estratégias permitem ao docente definir objetivos de ensino, e criar materiais e formas de avaliação que se adequem a todos os alunos, de modo a que todos possam aprender na via comum de educação (CAST, 2014).

Segundo o CAST (2011), O DUA trata-se do planejamento do ensino a partir da remoção de toda e qualquer barreira que possa obstruir o processo de aprendizagem. Neste sentido o Desenho Universal para a Aprendizagem proporciona ao docente um modelo de intervenção que ajuda a compreender como se pode criar um currículo que vá ao encontro das necessidades de todos os alunos. (CAST, 2014)

Assim, como aponta Alves *et al* (2013), ao invés de se pensar numa adaptação específica para um aluno particular, em determinada atividade, se pensa em formas diferenciadas de ensinar o conteúdo específico para todos os estudantes.

Ao elaborar materiais concretos para o aprendizado de conteúdos matemáticos para um aluno cego, por exemplo, tal recurso, normalmente, é pensado e adaptado para os alunos-alvo da turma, porém, na perspectiva do DUA, o mesmo material pode ser utilizado por todos da sala de aula, de modo a beneficiar outros estudantes na compreensão dos conteúdos ensinados. (ZERBATO e MENDES, 2018, p.4).

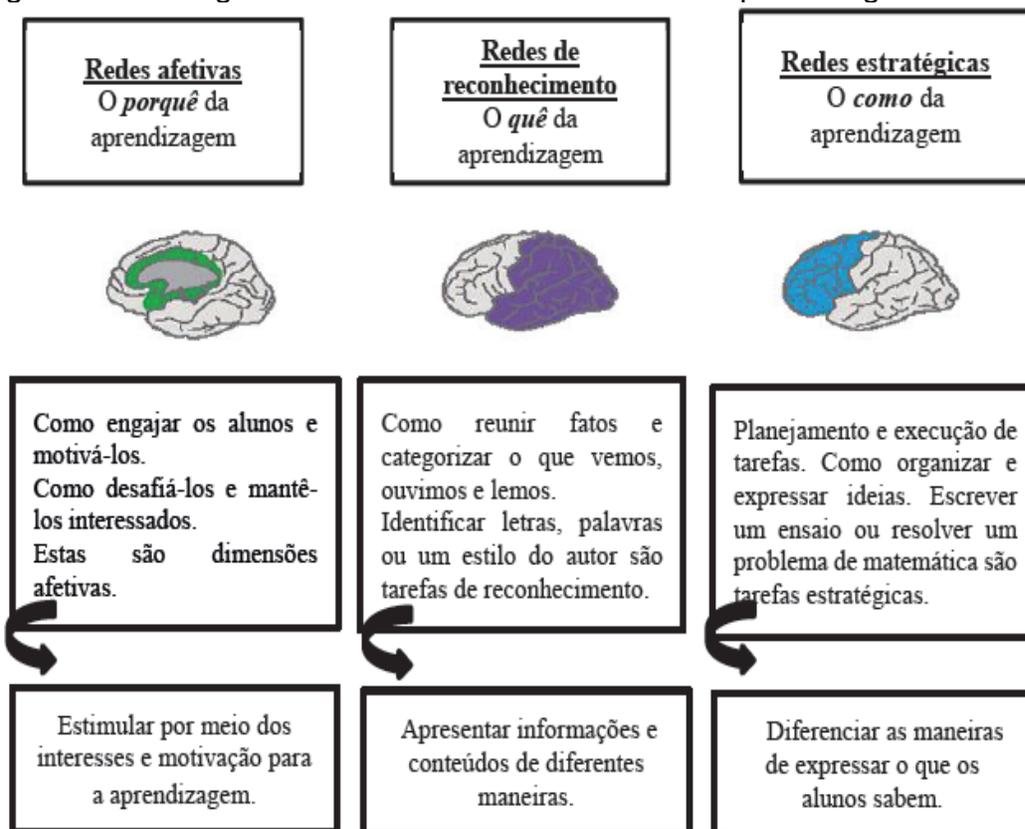
Além do conceito de Desenho Universal, segundo Pimentel (2017, p.16) “o pressuposto teórico-metodológico DUA apresenta, dentre seus conceitos, a neurociência, de onde resgata o entendimento sobre os diversos processos envolvidos na ação de aprendizagem e como o cérebro funciona.”

Para Rose e Meyer (2014) a neurociência aplicada à aprendizagem, define que a aprendizagem é um processo que envolve três grandes redes e que na perspectiva do DUA, devem ser intencionalmente mobilizadas na prática docente. Neste sentido, Nunes e Madureira (2015, p.9) apontam que:

As redes afetivas relacionam-se com a motivação para a aprendizagem e ajudam o sujeito a determinar o que é importante aprender; as redes de reconhecimento referem-se ao que aprendemos e, por último, as redes estratégicas relacionam-se com o como aprendemos e indicam-nos como fazer as coisas.

A figura a seguir sintetiza as estratégias do desenho universal para aprendizagem, relacionadas com as redes de aprendizagem.

Figura 1: Estratégias do DUA alinhadas às redes de aprendizagem.



Fonte: Zerbato e Mendes (2018, p. 5).

Partindo dessas três redes, o Desenho Universal para a Aprendizagem de acordo com Costa (2018), fundamentou três princípios que devem ser acionados no processo de ensino, para mobilizar as redes supracitadas, sendo eles: proporcionar múltiplos meios de representação dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula; proporcionar múltiplos meios de ação e expressão do conteúdo por parte dos estudantes e, proporcionar múltiplos meios de envolvimento com a aprendizagem, vínculo e compromisso dos alunos com o processo de aprendizagem.

### 2.3.1. Proporcionar meios múltiplos de representação

O primeiro princípio relacionado à rede do reconhecimento da informação parte do pressuposto de que as turmas são caracterizadas por alunos com formas distintas

de aprender, captar e reconhecer a informação demandando do professor estratégias de ensino que proporcionem a apresentação da informação a partir de diferentes vias, como por exemplo, visual, auditiva, tátil e etc.

Para Meyer e colaboradores (2014), este princípio exige do professor estratégias de ensino diversificadas, que atentem para as diferentes formas de percepção, compreensão e interpretação dos alunos com relação à nova informação. De modo a elevar o envolvimento dos alunos nas situações de aprendizagem, Rapp (2014) discute a necessidade do professor de “perceber quais são os seus interesses, ajudá-los a manter e a persistir nos objetivos e a autorregular os comportamentos de aprendizagem” (p.3).

Neste sentido quando o docente organiza o processo de ensino e aprendizagem deve equacionar estratégias que suscitem o interesse dos alunos, que facilitem a autorregulação e, por fim, que apoiem o esforço e a persistência (CAST, 2011, 2014). Compõem este princípio as seguintes estratégias que foram organizadas no quadro apresentado abaixo.

<sup>3</sup>Quadro 8: Estratégias que norteiam o princípio de *Proporcionar Meios Múltiplos de Representação*

(Continua)

ESTRATÉGIAS	
<b>I. Proporcionar opções para a percepção</b>	A aprendizagem é impossível quando a informação é imperceptível para o aluno e é difícil quando a informação é apresentada em formatos que requerem um esforço ou um apoio maior. Para reduzir os obstáculos no processo de aprendizagem é importante assegurar que a informação principal seja compreendida por todos os alunos
Oferecer meios de personalização na apresentação da informação	

<sup>3</sup> Informações consultadas em: <https://sites.google.com/site/principiosdoduaexemplos>

(Continua)

Oferecer alternativas à informação auditiva	
Oferecer alternativas à informação visual	
<b>II. Proporcionar opções para a linguagem, expressões matemáticas e símbolos</b>	A facilidade com que os alunos e as alunas aprendem pode ser diferente, dependendo do modo de representação da informação - na forma linguística e não linguística. Assim, o vocabulário utilizado para clarificar um conceito poderá ser de fácil compreensão para alguns e impercetível para outros.
Clarificar vocabulário e símbolos	
Esclarecer a sintaxe e a estrutura	
Apoiar na descodificação de texto, notação científica/matemática e símbolos	
Promover a compreensão em diversas línguas	
Exemplificar com elementos Multimedia	
<b>III. Proporcionar opções para a Compreensão</b>	Os indivíduos diferem muito na capacidade de processar a informação e na capacidade de aceder ao conhecimento prévio, através do qual podem assimilar novos dados. O design apropriado e a apresentação da informação – que é da responsabilidade de qualquer currículo ou metodologia de ensino - devem proporcionar estruturas de apoio que assegurem o acesso ao conhecimento.
Ativar ou proporcionar conhecimentos básicos	
Salientar padrões, pontos críticos, ideias principais e conexões	

(Conclusão)

Orientar a visualização, a manipulação e o processamento da informação
Otimizar a transferência e a generalização

Fonte: Autora (2019).

### 2.3.2. Fornecer múltiplos meios de ação e expressão

O segundo princípio está relacionado á rede estratégica. Este pressuposto considera que “os alunos diferem no modo como percebem e compreendem a informação que lhes é apresentada” (CAST, 2011, p.5), como é o caso de alunos com deficiências sensoriais, com dificuldades de aprendizagem (ex. déficit intelectual), ou com diferenças culturais.

Compõem este principio as seguintes estratégias que foram organizadas no quadro apresentado abaixo.

<sup>4</sup>Quadro 9: Estratégias que norteiam o princípio de *Fornecer Múltiplos Meios De Ação e Expressão*.

(Continua)

ESTRATÉGIAS	
<b>I. Proporcionar opções para a ação física</b>	Os cadernos de atividades impressos são recursos que oferecem meios limitados de exploração e de interação física (por exemplo, permitem apenas virar páginas, escrever nos espaços em branco). Neste contexto, torna-se importante facultar materiais com os quais todos os alunos possam interagir.
Diversificar os métodos de resposta e de exploração	
Otimizar o acesso a ferramentas e tecnologias de apoio	

<sup>4</sup> Informações consultadas em: <https://sites.google.com/site/principiosdoduaexemplos>

(Conclusão)

<b>II. Proporcionar opções para a expressão e a comunicação</b>	<p>É importante facultar opções alternativas para a expressão, para garantir condições de aprendizagem para toda a população estudantil e garantir a expressão individual do conhecimento, ideias e conceitos no ambiente de aprendizagem.</p>
<p>Usar diferentes elementos multimídia para comunicar</p>	
<p>Optar entre as várias ferramentas para construção e composição</p>	
<p>Construir fluências na aprendizagem com níveis graduais de apoio à prática e ao desempenho</p>	
<b>III. Proporcionar opções para a função Executiva</b>	<p>É extremamente importante que os professores percebam que as funções executivas têm uma capacidade muito limitada, por causa da memória de trabalho. Assim sendo, esta função é drasticamente reduzida quando: A capacidade da função executiva é colocada ao serviço da gestão de competências de "nível mais baixo" ou de respostas/reações que não são automáticas ou fluentes, tomando, assim, o lugar das competências de "nível mais alto"; A própria capacidade executiva é reduzida devido a uma necessidade especial ou falta de fluência ao nível das estratégias executivas.</p>
<p>Orientar no estabelecimento de metas adequadas</p>	
<p>Apoiar a planificação e o desenvolvimento de estratégias</p>	
<p>Facilitar a gestão de informação e de recursos</p>	
<p>Aumentar a capacidade de monitorizar o progresso pessoal</p>	

Fonte: Autora (2019).

### 2.3.3. Proporcionar modos múltiplos de autoenvolvimento

O terceiro princípio relaciona-se com a rede afetiva, elemento este essencial na aprendizagem visto que os alunos também diferem no modo como se comprometem, vinculam e se motivam. Este princípio, pressupõe que “os alunos diferem no modo como participam nas situações de aprendizagem e como expressam o que sabem” (CAST, 2011, p.5).

Costa (2018) ao citar Cosenza e Guerra (2011), sinaliza que as emoções podem ter feitos positivos e negativos na aprendizagem e, por esse motivo, é importante que o ambiente escolar mobilize emoções positivas (entusiasmo, curiosidade, envolvimento, desafio), enquanto que as emoções negativas (ansiedade, apatia, medo, frustração) devem ser evitadas.

As estratégias que compõem este princípio foram organizadas no quadro a seguir.

<sup>5</sup>Quadro 10: Estratégias que norteiam o princípio de *Proporcionar Modos Múltiplos De Autoenvolvimento*

(Continua)

ESTRATÉGIAS	
<p><b>I. Proporcionar opções para ativar o interesse.</b></p>	<p>A informação que não é captada pelos alunos e que não envolve a cognição dos mesmos torna-se inacessível, tanto no momento da abordagem como no futuro. Para fazer face a tal situação, os professores esforçam-se por captar a atenção e o autoenvolvimento dos alunos. Assim sendo, é importante desenvolver formas alternativas para ativar o interesse dos e das aprendentes, explorando diferenças inter e intra-individuais.</p>
<p>Otimizar a autonomia e as escolhas individuais</p>	

<sup>5</sup> Informações consultadas em: <https://sites.google.com/site/principiosdoduaexemplos>

(Continua)

Otimizar a pertinência, o valor e a Autenticidade	
Minimizar a insegurança e as Distrações	
<b>II. Proporcionar opções para o persistência e esforço contínuo.</b>	Muitos tipos de aprendizagem, particularmente ao nível do desenvolvimento de competências e das estratégias, requerem atenção e esforço continuado. Quando motivados para o fazer muitos alunos e alunas podem regular a sua atenção e afetividade, mantendo o esforço e a concentração que essa aprendizagem exige.
Valorizar a relevância das metas e Objetivos	
Variar o grau de exigência e os recursos para otimizar os desafios	
Promover a colaboração e a Comunicação	
Incrementar o uso de <i>feedback</i> orientado como reforço	
<b>III. Proporcionar opções para a Autorregulação.</b>	É importante conceber um ambiente extrínseco, que apoie a motivação e o compromisso dos alunos, como também desenvolver as habilidades intrínsecas dos mesmos para que sejam capazes de autorregular as suas próprias emoções e motivações. A capacidade de autorregulação, de modelar os estados e as reações emocionais, a fim de os alunos e alunas serem mais eficientes na altura de lidar e de se envolverem com o meio ambiente é um aspeto crítico do desenvolvimento humano
Potencializar expectativas e antecipações que otimizam a motivação	

(Conclusão)

Facilitar a capacidade individual de superar dificuldades
Desenvolver a autoavaliação e a Reflexão

Fonte: Autora (2019).

#### 2.3.4. O currículo na perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem

Em um currículo baseado nos preceitos do DUA os professores empenham-se em atingir seus estudantes, utilizando o melhor meio possível, para então impulsioná-los no sentido da competência de aprender por meio do caminho mais efetivo.

De acordo com Costa (2018) quatro componentes fazem parte do currículo no DUA: Metas, Métodos, Materiais e Avaliação.

Seguindo os princípios e estratégias do DUA, os professores começam cada aula/atividade definindo claramente as expectativas de aprendizagem. Esses objetivos representam o conhecimento, conceitos e habilidades que o estudante precisa alcançar para demonstrar seu progresso na direção da competência de aprender. Deste modo, os educadores frequentemente começam por um critério específico que denominamos de meta.

Metas claramente estabelecidas auxiliam o professor no planejamento didático, já que os métodos de ensino e os procedimentos de avaliação devem ser responsivos aos objetivos traçados. As metas devem ainda considerar as três redes envolvidas no ato de aprender. A mobilização e cada uma delas deve ser condição para o estabelecimento das metas. (COSTA, 2018, p.55)

O segundo componente de um currículo baseado no Desenho Universal para a Aprendizagem são os métodos. Estes, também denominados de metodologias, são os instrumentos pedagógicos do professor para a construção do processo de ensino-aprendizagem. Para Bastos (2016, p.5) o “método no âmbito DUA é ajustado baseando-se na monitorização contínua do progresso do aluno, observando as diferenças do aluno no contexto da tarefa, levando em conta também os recursos sociais e emocionais.”

Deste modo, estes devem ser flexíveis, variáveis e diversificados, de forma a mobilizar as três redes de aprendizagem (afetiva, estratégica e de reconhecimento). Para Rose, Meyer e Hitchcock (2005) os métodos de ensino consistem na antecipação das barreiras à aprendizagem estratégica, assim como na escolha de materiais e práticas que são flexíveis e possibilitam superar essas barreiras.

Pimentel (2017, p.41), contribui com estas constatações citando que “Para o pressuposto teórico-metodológico DUA, os métodos devem ser definidos a partir das características de aprendizagem dos alunos, o que exige um acompanhamento constante do estudante e do seu progresso escolar.”

Os materiais, também flexíveis, variáveis e diversificados, serão os instrumentos que irão se alinhar aos métodos. Neste aspecto, Costa (2018) ao citar Meyer, Rose e Gordon (2014) sugere que

O professor sempre que pensar em material para ser utilizado em suas práticas precisa considerar as barreiras que podem ser criadas por esse material para qualquer um de seus alunos. Precisa também, observar se esse material vai auxiliar todos ou pelo menos a maioria dos estudantes e, ainda, ter certeza de que todos os alunos vão poder usar o material de forma independente. (COSTA, 2018 *apud* MEYER, ROSE E GORDON, 2014, p.56).

Os materiais devem oferecer caminhos alternativos para a aprendizagem. De acordo com Bastos (2016) e colaboradores, isso inclui a escolha do conteúdo, propondo níveis variados de apoio e desafios dando opções de interesse, sustentação e motivação, permitindo que estudantes com diferenças de habilidade se engajem em várias tarefas (vendo, ouvindo, lendo, falando, se movendo, e prestando atenção) para aprender sobre o conteúdo do currículo geral e demonstrar seus conhecimentos.

O último componente relacionado ao currículo na perspectiva do DUA é a avaliação que deve ser tomada como um processo de coleta de informações sobre o desempenho dos alunos.

Boas estratégias educacionais também incluem avaliação eficiente e contínua, não apenas para mensurar o progresso dos alunos, mas também para ajustar o ensino e para considerar a eficiência dos métodos e materiais usados. Avaliação contínua permite que professores se certifiquem de que os objetivos que eles estipularam e os métodos e materiais que estão usando continuem a auxiliar no progresso dos alunos. (CAST, 2014 *apud* BASTOS, 2016, p.6).

Deste modo, parte-se do pressuposto de que as boas estratégias educacionais incluem uma avaliação eficiente e contínua, não apenas para mensurar o progresso dos alunos frente aos conceitos científicos, mas também para ajustar o ensino e para considerar a eficiência dos métodos e materiais usados.

#### **2.4. Os alimentos como possibilidade para o ensino de química**

A associação entre o cotidiano e os conceitos desenvolvidos em sala de aula é um dos atuais desafios do ensino de química. Partimos do pressuposto que, para organizar uma sequência didática para o ensino de química, é necessário identificar situações de alta vivência dos alunos para que, sobre elas, possam formar o seu pensamento químico. (MALDANER, 2000).

Desta forma, o estudo da química associado aos alimentos demonstrado neste TCC pode ser considerado fundamental para a formação cidadã dos estudantes do ensino médio. De acordo com Pazinato e Braibante (2013, p.291)

Por meio dos conteúdos de química, eles podem ser capazes de compreender a composição química dos alimentos e refletir a respeito de seus hábitos alimentares sob a óptica da ciência. Dentro do atual cenário do ensino médio brasileiro, essa temática se apresenta como uma possibilidade de aplicação real dos conteúdos de química.

Aguiar da silva e Schimin (2012, p.7) corroboram com este estudo citando que

A aprendizagem é construída quando o aluno entende o conhecimento como parte do “seu mundo”, incorporando-o à suas informações prévias fazendo associações e a partir dessas, pode utilizar o conhecimento científico para intervenção em seu ambiente, na resolução de desafios a ele apresentados.

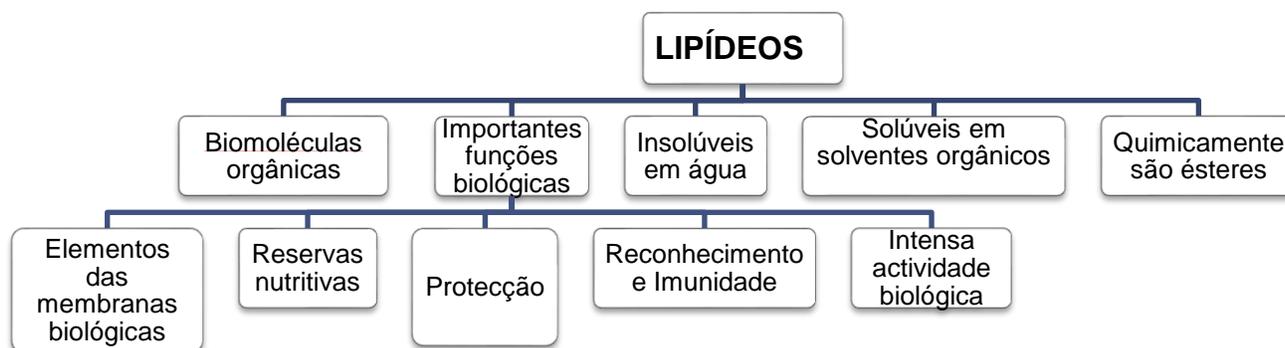
Assim, considera-se importante saber a composição química dos alimentos para entender as informações que os rótulos nos transmitem e assim fazer a melhor escolha entre a infinidade de opções que temos nas prateleiras dos supermercados.

### 2.4.1 Lipídeos

Os lipídios são compostos orgânicos heterogêneos de origem animal ou vegetal que não se caracterizam por apresentarem um grupo químico comum, mas sim por sua natureza oleosa, solubilidade em solventes orgânicos apolares como clorofórmio, éter, benzeno, hexano entre outros e por serem insolúveis em água. Eles desempenham importantes funções no organismo dos seres vivos, sendo os principais depósitos de energia, pois são reserva energética dos animais e sementes oleaginosas, sendo armazenados nas células de animais e plantas na forma de triacilgliceróis ou triglicerídeos (popularmente conhecidos como gorduras). Oferecem isolamento térmico, elétrico e mecânico para proteção de células e órgãos e para todo o organismo, e na indústria alimentícia, fornecem aroma, sabor e palatabilidade aos alimentos. Também é um dos componentes estruturais das membranas biológicas de células animais e vegetais.

Os lipídios que compõem a membrana biológica são moléculas anfipáticas (que apresenta natureza dupla: polar e apolar) e formam uma bicamada lipídica separando dois ambientes aquosos; o líquido intracelular (o citossol, na parte interna) e o extracelular (a matriz extracelular, que fica fora da célula).

Figura 2: Conceitos referentes aos lipídeos



Fonte: Autora (2019)

Os lipídeos são classificados em dois grandes grupos de acordo com a natureza química: Simples: Ácidos graxos, óleos, gorduras e cera. Complexos: Fosfolipídios, esteroides e glicolipídeos.

Os alimentos industrializados e altamente processados são ricos em lipídeos e se consumidos em excesso pode trazer grandes riscos a saúde, principalmente aos adolescentes na fase escolar que consomem grandes quantidades desses alimentos. Os adolescentes costumam ter padrões alimentares inadequados, como a substituição ou perda de refeições por lanches e salgadinho, que em geral são ricos em gorduras e pobres em vitaminas, sais minerais e fibras. (WAITZBERG, 2000; ZOTTI, 2005).

Sales *et al.* (2014) corrobora com este estudo ao salientar que:

As lanchonetes dentro das próprias escolas, na maioria das vezes, são incentivadoras da prática alimentar voltada para alimentos industrializados ou preparações que unem concentrações de gorduras, açúcares e sódio em altas proporções somadas a poucas quantidades de vitaminas e fibras que trarão em longo prazo problemas de saúde graves, contribuindo para a prática de hábitos alimentares inadequados. (p. 8)

Os lipídeos presentes nestes alimentos industrializados podem ser demonstrados e quantificados por métodos químicos. Para tanto, segundo Gusso *et al.* (2012) o conteúdo e o teor lipídico nos alimentos e ingredientes alimentícios é tradicionalmente determinado por métodos gravimétricos através da extração com solventes.

#### **2.4.2. Análise de lipídeos nos alimentos sólidos**

O método mais comumente empregado é o gravimétrico após a extração por meio de solventes orgânicos. A extração com solvente a quente, segundo Carpinelli *et al.* (2013), é baseada em três etapas: extração da gordura da amostra com solvente, eliminação do solvente por evaporação e quantificação da gordura extraída por pesagem.

### 2.4.2.1. Método de Soxhlet

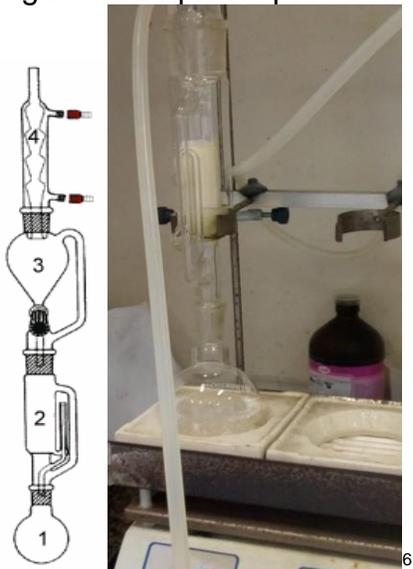
Este método consiste na extração de óleo com solventes, constituintes solúveis (o óleo) de um material inerte (a matriz graxa) para um solvente com o qual a matriz se acha em contato. Esta técnica segundo Tolentino *et al.* (2015) é muito utilizada em determinações bioquímicas, fisiológicas e nutricionais dos mais diversos tipos de alimentos.

De acordo com o autor:

Neste método, a amostra é seca, moída em pequenas partículas e colocada em um cartucho poroso. Ele é colocado na câmara de extração que está suspensa acima do balão que contém o solvente, e abaixo de um condensador. O balão é aquecido e evapora o solvente que se move na fase gasosa em direção ao condensador, o qual é convertido em um líquido que goteja no cartucho que contém a amostra. A câmara de extração é projetada de modo que quando o solvente em torno da amostra for superior a altura máxima do sifão, o líquido transborda para o balão onde é aquecido, e evapora, completando um ciclo. (TOLENTINO *et al.*, 2015. p.1)

Na figura a seguir é demonstrado o esquema para o método de Soxhlet:

Figura 3: Esquema para o Método de Soxhlet



Fonte: Autora (2019).

<sup>6</sup> Legendas da figura: (1) Recipiente do solvente; (2) Recipiente de extração; (3) Funil; (4) Condensador.

Dentre as mais notáveis vantagens que este método apresenta, pode-se citar: constante contato da amostra com o solvente havendo sua constante renovação, a elevada temperatura em que o sistema é mantido, a simplicidade que a metodologia apresenta. Sobre as desvantagens durante a extração pode-se citar a grande quantidade de solvente utilizada em cada extração, caso o solvente seja de alto custo e a possível saturação do solvente o que dificulta a extração. (BRUM *et al.* 2009)

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Método da investigação

Realizou-se uma pesquisa qualitativa que segundo Gerhardt e Silveira (2009) preocupa-se com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais.

De acordo com Minayo (2001, p.22),

A pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Para o desenvolvimento da pesquisa, utilizou-se um estudo do tipo intervenção-pedagógica que, segundo Damiani (2008), caracteriza-se por uma interferência, propositalmente realizada, por professores/pesquisadores, em suas práticas pedagógicas.

A pesquisa do tipo intervenção consiste em investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências (DAMIANI *et. al*, 2013, pág.58).

As etapas deste trabalho de conclusão de curso deram-se da seguinte forma:

1º etapa:

- ❖ Entrega da carta de apresentação e conversa com a equipe diretiva e a professora de Química regente da turma com a aluna com SD.

2º etapa:

- ❖ Observação da turma e da aluna com SD em sala de aula.
- ❖ Planejamento das práticas e dos recursos que serão utilizados junto com a professora regente da turma.

3º etapa:

- ❖ Organização e elaboração dos materiais e recursos na perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem.

4º etapa:

- ❖ Desenvolvimento da sequência didática em sala de aula e no laboratório da Universidade Federal do Pampa – Campus Bagé.

5º etapa:

- ❖ Análise das práticas.
- ❖ Análise do desenvolvimento dos alunos e da aluna com Síndrome de Down.

### **3.2. Os sujeitos da pesquisa**

O trabalho foi realizado em uma escola estadual da cidade de Bagé/RS, em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio, durante as aulas da componente curricular de Química. A turma é composta por 15 alunos e entre eles uma aluna com síndrome de down. No decorrer deste trabalho, designamos a aluna que possui SD como Ana (nome fictício).

### 3.3. A coleta de dados

A coleta de dados ocorreu a partir do diário de campo da pesquisadora, por meio do registro da observação participante e pela análise documental.

O diário de campo consiste em um instrumento de anotações, comentários e reflexões para uso individual do profissional. (FALKEMBACH, 1987). De acordo com o autor, o diário de campo “facilita criar o hábito de observar com atenção, descrever com precisão e refletir sobre os acontecimentos de um dia de trabalho” (p.1). Desse modo, o instrumento foi usado diariamente pela professora / pesquisadora para garantir a maior sistematização e detalhamento possível de todas as situações ocorridas no dia e das entrelinhas nas falas dos sujeitos durante a intervenção.

De acordo com Gil (2002. P.45.) a pesquisa documental é aquela elaborada a partir de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com as informações da pesquisa.

Para a análise dos dados, utilizou-se a análise temática que segundo Minayo (1998) passa por três fases: I) fase exploratória, na qual se amadurece o objeto de estudo e se delimita o problema de investigação; II) fase de coleta de dados, em que se recolhem informações que respondam ao problema; e III) fase de análise de dados, na qual se faz o tratamento, por inferências e interpretações, dos dados coletados.

### 3.4. Sequência didática

Entende-se como sequência didática um conjunto de atividades e etapas que estão interligadas entre si, facilitando o entendimento e eficácia do processo ensino-aprendizagem. De acordo com Oliveira (2013, p.39), sequência didática é

“um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino aprendizagem.”

A autora apresenta como passos básicos da sequência didática: Escolha do tema a ser trabalhado; questionamentos para problematização do assunto a ser trabalhado; planejamento dos conteúdos; objetivos a serem atingidos no processo de

ensino aprendizagem; delimitação da sequência de atividades, levando-se em consideração a formação de grupos, material didático, cronograma, integração entre cada atividade e etapas, e avaliação dos resultados (OLIVEIRA, 2013, p.40).

A organização da sequência deu-se por meio dos quatro componentes que organizam o currículo na perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem.

- ❖ Metas
- ❖ Métodos
- ❖ Materiais
- ❖ Avaliação

A seguir, será apresentado o detalhamento da sequência didática. O conteúdo abordado nesta proposição tem como tema a alimentação, tendo como foco os lipídeos.

Quadro 11: Sequência didática na perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem

(Continua)

AULA	MÉTODOS (ATIVIDADES)	METAS	MATERIAIS
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Apresentação do projeto.</li> <li>❖ Apresentar aos alunos à química nos alimentos e os conceitos referentes aos Nutrientes – Macronutrientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Ser capaz de conceituar os alimentos.</li> <li>❖ Compreender e conhecer os Nutrientes - Macronutrientes.</li> </ul>	<p>Slides (Com escrita e imagens)</p> <p>Quadro e canetas</p> <p>Vídeo</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Apresentar aos alunos conceitos relevantes sobre lipídeos (Fontes e funções)</li> <li>❖ Ácidos graxos</li> <li>❖ Proposta de atividade – caça aos rótulos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Entender o que é lipídio.</li> <li>❖ Identificar as fontes e funções dos lipídios.</li> </ul>	<p>Molécula de ácido graxo feita de biscuit</p> <p>Slids (Com escrita e imagens)</p> <p>Quadro e canetas</p> <p>Gordura animal e vegetal</p> <p>Água</p>

(Conclusão)

3	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ A química nos rótulos</li> <li>❖ Apresentação dos alunos – Caça aos rótulos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Identificar quais são os alimentos ricos em gordura.</li> <li>❖ Conhecer os rótulos alimentares.</li> </ul>	Embalagens de alimentos Rótulos Quadro e canetas Vídeos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Conscientização a respeito das doenças causadas pelo consumo excessivo de gorduras</li> <li>❖ Produção de um recurso para sensibilizar outras pessoas a respeito do consumo excessivo de gorduras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Conhecer as doenças geradas pelo consumo excessivo das gorduras</li> <li>❖ Sensibilizar o próximo a respeito do consumo excessivo de gorduras</li> </ul>	Vídeo Embalagens de alimentos
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Extração de Lipídeos: Análise de lipídeos utilizando o método Soxhlet em diferentes marcas (Valor financeiro mais alto e mais baixo) de batatas chips no laboratório.</li> <li>❖ Roda de conversa e Debate sobre os resultados.</li> <li>❖ Discussão sobre o aprendizado adquirido no projeto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Entender como se realiza a extração de óleo através do método de Soxhlet.</li> <li>❖ Identificar qual tipo de batata chips possui mais óleo.</li> </ul>	Equipamentos do laboratório da Universidade Federal do Pampa. Batatas chips de diferentes marcas e valores. Procedimento experimental adaptado. Vídeos

Fonte: Autora (2019).

A proposta foi elaborada e posteriormente executada em um período de 3 semanas, durante 5 encontros da disciplina de química. A seguir apresenta-se as descrições e discussões das atividades desenvolvidas.

#### 4. APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção está descrito as observações da professora/pesquisadora antes da intervenção. Também, estão descritas e analisadas as respostas dos alunos frente algumas atividades propostas e desenvolvidas durante as aulas na turma em que foi

realizada a intervenção pedagógica, a análise das atividades desenvolvidas no decorrer da sequência didática, a fala dos alunos durante as aulas e os registros do diário de bordo da professora/pesquisadora.

#### 4.1. Observação

No dia em que a professora fez contato com a escola para a realização da pesquisa, a equipe diretiva informou que a Ana não gostava de ficar em sala de aula e que por isso a pesquisa não teria êxito. A professora, diante desta situação solicitou um encontro com a aluna e a turma.

No primeiro encontro com a turma, foi possível observar que eram alunos calmos e dedicados que se organizavam em grupos categorizados pela afinidade. Neste encontro, Ana não estava presente em sala de aula. Em conversa com a professora regente da turma, a pesquisadora ficou sabendo que a aluna durante a maioria das aulas de química ficava na sala do Atendimento Educacional Especializado (AEE) e lá realizava algumas atividades.

Figura 4: Sala do Atendimento Educacional Especializado (AEE).



Fonte: Autora (2019)

Na sala do AEE, ocorreu então o primeiro encontro entre a pesquisadora e a Ana. A partir desse encontro iniciou-se o processo de estabelecimento de vínculo, que

ocorreu de forma tranquila, sem nenhuma rejeição. Destaca-se a importância desta etapa, pois se a aluna com Síndrome de Down não estabelecer vínculo com o professor é possível que essa falta de afinidade torne-se uma barreira no processo de aprendizagem. Nesse encontro, a pesquisadora em uma conversa bem informal com Ana, descobriu que a aluna gosta muito de músicas e novelas, gosta de tirar fotos e gravar vídeos.

Em um segundo encontro, a professora perguntou para a aluna por que ela não ficava em sala durante as aulas de química e ela, um pouco envergonhada, disse que não fica nas aulas por que não entende a química. Diante dessa resposta, aos poucos a pesquisadora foi mencionando que iria dar aulas para a turma dela, e que gostaria muito que a aluna estivesse presente. Ana, para surpresa da pesquisadora disse que iria, por que “achou legal” o modo como a pesquisadora fala.

Durante os intervalos para a merenda escolar a professora percebeu que a aluna ficava sozinha no pátio da escola ouvindo música com seus fones de ouvido.

Estes encontros na sala do AEE entre a professora/pesquisadora e Ana perduraram por três semanas. Neste período foi possível criar um vínculo forte e conhecer a aluna. Destaca-se a importância dessa observação inicial para a aplicação de uma proposta de ensino que beneficie alunos com Síndrome de Down, pois através dela é possível levantar características físicas e cognitivas do aluno, afim de eliminar as barreiras cognitivas e físicas. Por mais que se tenha o diagnóstico da síndrome, cada pessoa é única na sua particularidade e características.

## **4.2. Análise da aula 1**

A primeira aula da intervenção pedagógica tinha como proposta apresentar aos alunos à química nos alimentos e os conceitos referentes aos Nutrientes – Macronutriente. Neste encontro, 14 alunos estavam presentes, incluindo Ana.

No primeiro momento, a pesquisadora/professora realizou uma breve apresentação sobre o trabalho de conclusão de curso aos alunos da turma. A professora salientou então que o trabalho ocorreria em 5 encontros, onde seriam discutidos os conceitos referentes aos alimentos, lipídeos e rótulos. Os alunos neste momento demonstravam entusiasmo com a proposta.

Após a apresentação da proposta de ensino, a professora, juntamente com todos os alunos, discutiu sobre as metas do dia. As metas foram sempre lidas nos encontros porque segundo os preceitos de Desenho Universal para a Aprendizagem é importante que os alunos tenham consciência de suas metas de aprendizagem para diminuir a ansiedade e persistirem em seus esforços.

Iniciaram-se então, com as cadeiras organizadas em círculo, como mostrado na Figura 5, algumas discussões a respeito da química dos alimentos, utilizando como materiais de apoio, um projetor multimídia, notebook e slides.

Figura 5: Organização da sala de aula.



Fonte: Autora (2019)

Na primeira célula da apresentação, a professora/pesquisadora indaga aos alunos sobre o que são os alimentos. Para se expressarem, a professora propôs que eles escrevessem ou desenhassem suas respostas a fim de analisarmos os seus conhecimentos prévios.

Nesta atividade, a maioria dos alunos em seus cadernos, desenhou alimentos que consomem em seu dia a dia e os outros escreveram sobre os alimentos. As respostas de todos os alunos foram organizadas em nuvens de palavras para analisarmos o que foi mais sinalizado pelos alunos, conforme a Figura 6.



Ao receber o desenho, a professora elogiou e questionou a aluna a respeito dele:

*Professora: Que lindo o desenho, o que você quis representar?*

*Ana: Eu me desenhei, e desenhei uma maçã, uma banana e uma pizza. São coisas que gosto de comer.*

*Professora: E você acha que estes alimentos que você come, tem alguma ligação com a química?*

*Ana: Não sei.*

Vale ressaltar que durante os questionamentos com os alunos, a professora sempre buscava por termos e palavras de fácil entendimento, de modo que as palavras desconhecidas e termos científicos fossem clarificados com o intuito de diminuir as barreiras de compreensão da linguagem. Além disso, a professora ensinava o vocabulário químico presente na aula articulando e estabelecendo ligações com as experiências e conhecimentos prévios dos alunos para que os mesmos fizessem sentido.

Após, realizou-se as discussões a respeito do conceito de nutriente, bem como suas funções e tipos. Explicitou que temos dois tipos principais de nutrientes, os macronutrientes e os micronutrientes, mas que nesta sequência, será discutido somente os macronutrientes, especificamente os lipídeos. Utilizou-se como material de apoio neste momento um vídeo a respeito dos macronutrientes como meio de oferecer outro meio para a representação do conteúdo.

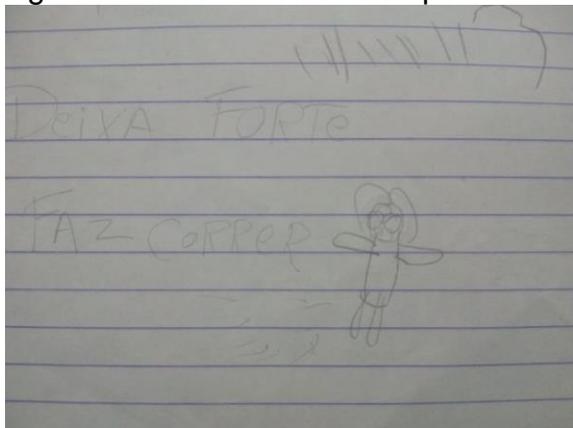
Para abordar um conteúdo é necessário recorrer a diversos recursos de modo que se assegure a recepção da informação. Para tanto, uma vez que não há um recurso ideal para todos os alunos, é essencial fornecer múltiplas opções relacionadas com a representação e apresentação da informação no sentido de facilitar a sua compreensão. Deste modo o conteúdo fica acessível a uma maior diversidade de alunos (NUNES E MADUREIRA, 2015)



corretamente, demonstrando que as metas salientadas no início da aula foram alcançadas.

Durante esta atividade final, além de desenhar, Ana pediu para que a professora/pesquisadora escrevesse ao lado do seu desenho o que ela compreendeu no encontro.

Figura 9: Desenho elaborado por Ana.



Fonte: Autora (2019)

A professora fez então alguns questionamentos à aluna para clarificar as informações presentes no desenho:

*Professora: Ana, que legal este desenho. O que significa?*

*Ana: Sou eu correndo.*

*Professora: E por que você desenhou isso?*

*Ana: Porque os alimentos tem “coisas” que faz ficar forte, e poder correr*

Pode-se notar que houve uma evolução quanto aos conceitos envolvendo os alimentos, pois mesmo ainda não conseguindo citar os termos científicos corretamente, Ana conseguiu expressar os benefícios dos macronutrientes presentes nos alimentos em nosso corpo.

O Quadro 12 abaixo, desenvolvido inicialmente por Pimentel (2017) relaciona os princípios e estratégias do DUA e as atividades que foram propostas e realizadas durante esta aula.

Quadro 12: Quadro de estratégias do DUA - Aula 1

(Continua)

PRINCÍPIOS DO DUA EMBARCADO NA ATIVIDADE	ESTRATÉGIAS DO DUA UTILIZADO	ATIVIDADE DESENVOLVIDA
<b>Proporcionar opções para a percepção</b>	Oferecer meios de personalização na apresentação da informação	A apresentação da informação estava num formato flexível, de modo que as características perceptivas poderiam ser alteradas.
	Oferecer alternativas à informação auditiva	Utilizaram-se textos e analogias visuais através dos slides para representar a ênfase.
	Oferecer alternativas à informação visual	Utilizaram-se pistas auditivas para conceitos de alimentos e nutrientes.
<b>Proporcionar opções para a linguagem, expressões matemáticas e símbolos</b>	Clarificar vocabulário e símbolos	Ensinou-se o vocabulário químico presente nesta aula articulando e estabelecendo ligações com as experiências e conhecimentos prévios dos alunos para que os mesmos fizessem sentido.
	Esclarecer a sintaxe e a estrutura	Esclareceu-se a sintaxe desconhecida através de meios alternativos como o uso de conexões com estruturas previamente aprendidas.

(Continuação)

	Apoiar na descodificação de texto, notação científica/matemática e símbolos	Para garantir que todos os alunos tivessem acesso ao conhecimento, pelo menos quando a capacidade de descodificação não é o objetivo principal de ensino, ofereceu-se ferramentas como imagens e vídeos para que estes reduzam as barreiras que a descodificação traz para os que ainda não sabem ler ou não estão familiarizados com os termos científicos.
<b>Proporcionar opções para a Compreensão</b>	Exemplificar com elementos Multimedia	Forneceram-se alternativas, especialmente através de ilustrações, e imagens para tornar a informação contida nos textos mais compreensível para qualquer estudante e acessível para os indivíduos que não dominam a leitura de textos.
	Ativar ou proporcionar conhecimentos básicos	Ancorou-se os conhecimentos científicos da Aula 1, com os conhecimentos prévios dos estudantes a cerca da alimentação.
	Salientar padrões, pontos críticos, ideias principais e conexões	Tornou-se a informação mais acessível realçando e enfatizando o ponto principal desta aula que eram os Macronutrientes.

(Continuação)

	Orientar a visualização, a manipulação e o processamento da informação	Subdividiu-se a informação em partes menos extensas, ao invés de falar sobre os macronutrientes e os micronutrientes em uma só aula, enfatizou-se o ponto principal do estudo, que eram os macronutrientes. Também, apresentou-se a informação de forma progressiva e sequencial.
	Otimizar a transferência e a generalização	Integrou-se ideias novas com ideias e contextos já conhecidos.
<b>Proporcionar opções para a ação física</b>	Diversificar os métodos de resposta e de exploração	Para reduzir os obstáculos à aprendizagem na realização das tarefas, forneceu-se formas alternativas de resposta, como a escrita e os desenhos.
<b>Proporcionar opções para a expressão e a comunicação</b>	Usar diferentes elementos multimídia para comunicar	Utilizou-se diversas alternativas, tais como: texto escrito, discurso oral, ilustrações e vídeo.
<b>Proporcionar opções para a função Executiva</b>	Orientar no estabelecimento de metas adequadas	Divulgou-se as metas estabelecidas, e os objetivos no início da aula.
	Apoiar a planificação e o desenvolvimento de estratégias	Incorporou-se alertas durante as explicações dos conceitos químicos e chamadas orais para verificar os conhecimentos prévios e científicos dos estudantes .

(Continuação)

	Aumentar a capacidade de monitorizar o progresso pessoal	Utilizou-se de perguntas e reflexões durante a aula para orientar a autorregulação e monitorização do progresso.
<b>Proporcionar opções para ativar o interesse</b>	Otimizar a autonomia e as escolhas individuais	Achou-se apropriado oferecer opções sobre o modo de serem avaliados, não estabelecendo padrões de como deveriam apresentar suas respostas para contribuir com o desenvolvimento da autodeterminação, orgulho nos resultados alcançados e aumento do nível de compromisso com a aprendizagem.
	Otimizar a pertinência, o valor e a Autenticidade	Os alunos e alunas sentem-se mais motivados e envolvidos com informações e atividades que lhes são relevantes e valiosas, deste modo, utilizou-se o tema alimentos, visto que este é fundamental para a vida humana.
	Minimizar a insegurança e as Distrações	Envolveu-se todos os alunos nas discussões em grupo proporcionando assim um clima de aceitação e de apoio na sala de aula.
<b>Proporcionar opções para o persistência e esforço contínuo</b>	Valorizar a relevância das metas e Objetivos	Apresentou-se as Metas da aula no início e no fim do encontro.

(Conclusão)

	Promover a colaboração e a Comunicação	Para promover a colaboração e a comunicação entre os alunos a turma foi organizada em círculo, e não em fileiras.
<b>Proporcionar opções para a Autorregulação</b>	Facilitar a capacidade individual de superar dificuldades	Utilizou-se situações reais para demonstrar a informação, minimizando assim as dificuldades.

Fonte: Autora (2019)

### 4.3. Análise da aula 2

A segunda aula da sequência didática foi referente aos lipídeos, suas fontes e funções. Neste encontro todos os alunos estavam presentes.

Iniciamos as discussões sobre os conceitos referentes aos lipídeos com os seguintes questionamentos: O que são Lipídeos? Onde são encontrados os Lipídeos e quais são as suas funções? Tais questionamentos serviram de fonte para a verificação sobre o que os alunos sabem sobre os lipídios.

Neste momento inicial, grande parte dos alunos demonstrou que não conheciam o termo, mas sabiam que era algo relacionado aos alimentos.

*Professora: Pessoal, vocês já ouviram falar em lipídeos?*

*Aluno 10: Eu já, é algo relacionado com comida*

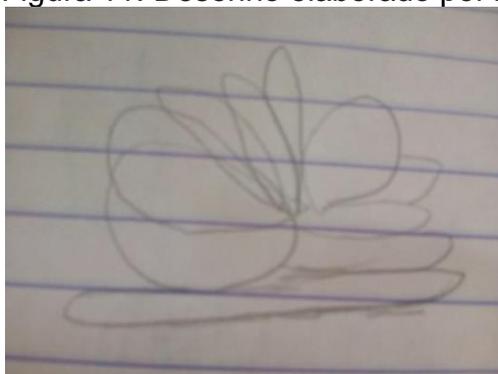
*Aluno 14: Não é aqueles bichinhos do iogurte?*

*Ana: Acho que é comida*

Após estes questionamentos, a professora solicitou aos alunos que conceituassem lipídeos em seus cadernos, por meio da escrita ou por desenhos. É importante salientar que para cada aula foi planejada uma atividade específica com o objetivo de ativar conhecimentos prévios, partindo do princípio do DUA que defende a importância do professor trazer atividades que deem suporte aos processos de memória, generalização e transferência de informação.



Figura 11: Desenho elaborado por Ana.



Fonte: Autora (2019)

Assim como a maioria dos alunos, Ana tem uma visão errônea sobre o termo lipídeos e relacionou incorretamente o conceito científico.

Após este momento, realizamos algumas discussões sobre conceitos referentes aos lipídeos. Utilizou-se como material de apoio um copo de água e óleo para discutir sobre uma das principais propriedades dos lipídeos: insolúveis em água e solúveis em certas substâncias orgânicas, tais como álcool, éter e acetona.

No decorrer da experimentação, curiosa e atenta Ana pediu para segurar e tocar no copo. Durante as discussões, os alunos mostraram-se interessados na prática. Os questionamentos e impressões sobre esse momento foram organizados abaixo.

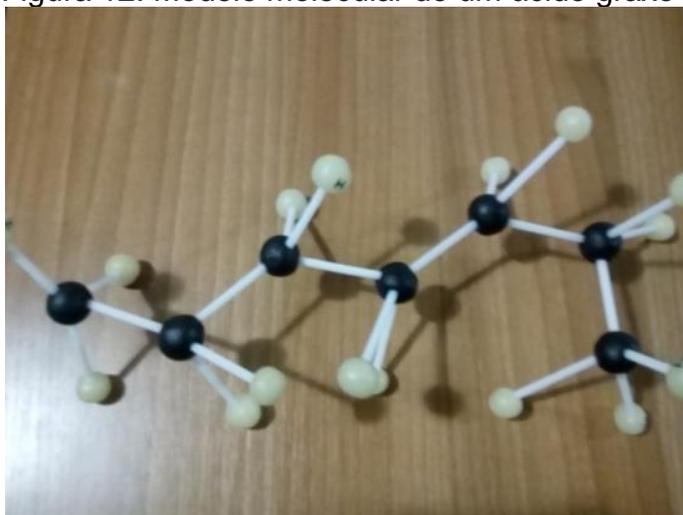
*Professora: O que vocês acharam do experimento?*

*Aluno 6: Bem legal! Eu sabia que a água e o óleo não se misturavam, mas não sabia o porquê.*

*Aluno 5: É bem legal ver na prática. Parece que entendemos melhor quando está na nossa frente o experimento.*

Em seguida, realizamos algumas discussões a respeito dos ácidos graxos, visto que deles derivam os óleos e as gorduras. Durante a explicação deste conceito, a professora/pesquisadora utilizou modelos moleculares, conforme a Figura 12, para demonstrar as estruturas dos ácidos graxos saturados e insaturados, visando utilizar mais de uma forma de apresentação do conteúdo.

Figura 12: Modelo molecular de um ácido graxo saturado.



Fonte: Autora (2019)

Nesse instante, foi impossível não notar o envolvimento dos alunos, pois através das modelos de ácido graxos os alunos conseguiram visualizar e tocar em sua estrutura, garantindo assim, melhor entendimento dos conceitos discutidos.

Figura 13: Alunos interagindo com a molécula de ácido graxo.



Fonte: Autora (2019)

No decorrer deste momento, Ana se mostrou ansiosa para tocar nas estruturas, solicitando que a professora/pesquisadora, a deixasse tocar e visualizar primeiro. A estudante fez alguns questionamentos para a professora, durante o manuseio da estrutura, como:

*“Por que as bolinhas são de cores diferentes?”*

*“O que são as bolinhas?”*

A professora/pesquisadora salientou então para todos os alunos, que as bolinhas, representavam os elementos químicos da estrutura (Branças – Hidrogênios, Pretas – Carbonos, Laranja – Oxigênio), os palitos de pirulito representavam as ligações simples, e o palito de pirulito com textura, as ligações duplas.

Figura 14: Ana interagindo com a molécula de ácido graxo.



Fonte: Autora (2019).

Segundo Lorenzato (2006), existe uma diferença entre o material concreto manipulável e sua representação gráfica. O autor explica que a representação gráfica não “retrata as reais dimensões e posições dos lados e faces dos objetos, uma vez que camufla o perpendicularismo e o paralelismo laterais” (p. 27). Desta forma, o uso do modelo molecular foi benéfico para todos os alunos e especialmente para Ana.

Além dos modelos moleculares, conforme a figura 15, em saquinhos plásticos foi colocado gordura animal (sólida) e óleo vegetal (líquido) para demonstrar a influência das estruturas dos ácidos graxos nas gorduras e óleos.

Figura 15: Gordura vegetal e gordura animal.

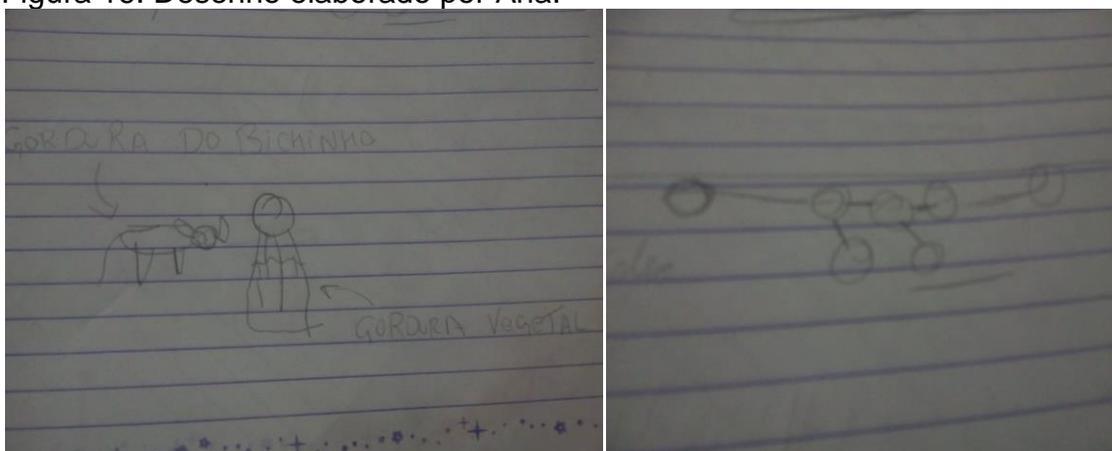


Fonte: Autora (2019)

Após estas discussões, a professora – pesquisadora propôs que os alunos novamente conceituassem os lipídeos.

Destaca-se a resposta de Ana, que corretamente abordou tópicos estudados neste encontro. A aluna, como mostrado na Figura 16 desenhou um animal, representando a gordura animal, e um frasco de óleo, representando o óleo vegetal. Também, Ana desenhou uma molécula de ácido graxo da maneira que visualizou.

Figura 16: Desenho elaborado por Ana.



Fonte: Autora (2019)

As respostas de todos os alunos foram organizadas em uma segunda nuvem de palavras para serem analisadas, conforme a Figura 17.

Figura 17: Nuvem de Palavras dos conceitos aprendidos pelos alunos.



Fonte: Autora (2019)

Nota-se na nuvem de palavras referente às respostas dos alunos uma grande evolução quanto aos conceitos. Percebe-se que termos científicos como ácido graxo, gordura saturada e insaturada estiveram presentes nas respostas dos alunos, bem como as funções que os lipídeos exercem no nosso corpo como o fornecimento de energia e a isolamento térmico, demonstrando que as metas salientadas no início da aula foram alcançadas.

Ao fim desse encontro, a professora/pesquisadora propôs aos alunos que formassem grupos com quatro membros. Cada componente do grupo deveria trazer um rótulo de algum alimento rico em gordura/lipídeo e apresentar aos colegas no próximo encontro (Aula 3).

A seguir, no Quadro 13 relacionou-se os princípios e estratégias do DUA e as atividades que foram propostas e realizadas durante esta aula.

Quadro 13: Quadro de estratégias do DUA - Aula 2

(Continuação)

PRINCÍPIO DO DUA EMBARCADO NA ATIVIDADE	ESTRATÉGIAS DO DUA UTILIZADA	ATIVIDADE DESENVOLVIDA
<p><b>Proporcionar opções para a percepção</b></p>	<p>Oferecer meios de personalização na apresentação da informação</p>	<p>A apresentação da informação estava num formato flexível, de modo que as características perceptivas poderiam ser alteradas</p>
	<p>Oferecer alternativas à informação auditiva</p>	<p>Utilizou-se textos e modelos moleculares para representar as moléculas de ácido graxo. Também, utilizou-se da experimentação química para facilitar a compreensão por meio da visualização.</p>
	<p>Oferecer alternativas à informação visual</p>	<p>Utilizou-se pistas auditivas para os conceitos de lipídeos.</p> <p>Utilizou-se modelos moleculares para representar a estrutura química dos ácidos graxos de modo a facilitar a compreensão por meio do tato.</p>
<p><b>Proporcionar opções para a linguagem, expressões matemáticas e símbolos</b></p>	<p>Clarificar vocabulário e símbolos</p>	<p>Ensinou-se o vocabulário químico presente nesta aula articulando e estabelecendo ligações com as experiências e conhecimentos prévios dos alunos para que os mesmos fizessem sentido.</p>

(Continuação)

<b>Proporcionar opções para a Compreensão</b>	Ativar ou proporcionar conhecimentos básicos	Ancorou-se os conhecimentos científicos da Aula 2, com os conhecimentos prévios dos estudantes a cerca de gorduras.
	Salientar padrões, pontos críticos, ideias principais e conexões	Tornou-se a informação mais acessível realçando e enfatizando o ponto principal desta aula que eram os lipídeos.
	Orientar a visualização, a manipulação e o processamento da informação	Subdividiu-se a informação em partes menos extensas, ao invés de falar sobre todos os conceitos de lipídeos, em uma só aula, enfatizou-se o ponto principal do estudo. Também, apresentou-se a informação de forma progressiva e seqüencial
	Otimizar a transferência e a generalização	Integrou-se ideias novas com ideias e contextos já conhecidos.
<b>Proporcionar opções para a ação física</b>	Diversificar os métodos de resposta e de exploração	Para reduzir os obstáculos à aprendizagem na realização das tarefas, forneceu-se formas alternativas de resposta, como a escrita e os desenhos.
<b>Proporcionar opções para a expressão e a comunicação</b>	Usar diferentes elementos multimídia para comunicar	Utilizou-se diversas alternativas, tais como: texto escrito, modelos moleculares, experimentação, discurso oral, ilustrações, filme e vídeo.

(Continuação)

<b>Proporcionar opções para a função Executiva</b>	Orientar no estabelecimento de metas adequadas	Divulgou-se as metas estabelecidas, e os objetivos no início da aula.
	Apoiar a planificação e o desenvolvimento de estratégias	Incorporou-se alertas durante as explicações dos conceitos químicos e chamadas orais para verificar os conhecimentos prévios e científicos dos estudantes .
	Aumentar a capacidade de monitorizar o progresso pessoal	Utilizou-se de perguntas e reflexões durante a aula para orientar a autorregulação e monitorização do progresso.
<b>Proporcionar opções para ativar o interesse</b>	Otimizar a autonomia e as escolhas individuais	Achou-se apropriado oferecer opções sobre o modo de serem avaliados, não estabelecendo padrões de como deveriam apresentar suas respostas para contribuir com o desenvolvimento da autodeterminação, orgulho nos resultados alcançados e aumento do nível de compromisso com a aprendizagem.
	Otimizar a pertinência, o valor e a Autenticidade	Os alunos e alunas sentem-me mais motivados e envolvidos com informações e atividades que lhes são relevantes e valiosas, deste modo, utilizou-se o tema gorduras, visto que o mesmo

(Conclusão)

	Minimizar a insegurança e as Distrações	Envolveu-se todos os alunos nas discussões em grupo proporcionando um clima de aceitação e de apoio na sala de aula.
<b>Proporcionar opções para o persistência e esforço contínuo</b>	Valorizar a relevância das metas e Objetivos	Apresentou-se as Metas da aula no início e no fim do encontro.
	Promover a colaboração e a Comunicação	Para promover a colaboração e a comunicação entre os alunos a turma foi organizada em círculo, e não em fileiras.
<b>Proporcionar opções para a Autorregulação</b>	Facilitar a capacidade individual de superar dificuldades	Utilizou-se situações reais para demonstrar a informação, minimizando assim as dificuldades.

Fonte: Autora (2019)

#### 4.4. Análise da aula 3

Neste encontro, todos os alunos estavam presentes e foi possível discutir a respeito dos rótulos alimentares, bem como suas funções e características.

No primeiro momento deste encontro retomamos ao conteúdo da aula anterior referente aos lipídios oralmente e com o uso de desenhos no quadro. Após a professora/pesquisadora discutiu com os alunos a respeito dos rótulos nos alimentos, bem como, os fundamentos que rodeiam o mesmo. Utilizou-se como apoio embalagens de alimentos e vídeos, conforme a Figura 18.

Figura 18: Vídeos e Embalagens de alimentos utilizados na aula 3.



Fonte: Autora (2019).

Os alunos mostraram-se interessados na temática, pois além de participarem das discussões, citavam exemplos de rótulos vistos em suas casas. Acredita-se que os rótulos e embalagens utilizados nessa aula se mostraram ricas fontes de informações do conteúdo científico abordado em sala de aula, o que levou a conscientização e ao entendimento dos produtos que os alunos consomem.

Após tais discussões, iniciou-se a apresentação dos trabalhos elaborados pelos alunos a respeito dos rótulos. Cabe ressaltar que a professora não solicitou um tipo de trabalho específico para cada grupo, somente propôs que os alunos, trouxessem os rótulos de alimentos mais gordurosos presentes em suas casas.

Deste modo, a professora propôs uma avaliação das aprendizagens mais flexível partindo da estratégia do DUA de otimizar a autonomia e as escolhas individuais. Assim, segundo Nunes e Madureira (2015, p.13 ) “em termos do progresso individual dos alunos importa, sobretudo, avaliar se estes realizaram as aprendizagens pretendidas, independentemente do processo usado para tal”.

No momento da apresentação dos trabalhos solicitados pela professora na aula passada, os alunos demonstravam-se seguros. Acredita-se que tal segurança foi construída a partir dos encontros em forma de círculo, que possibilitou maior envolvimento e entrega por parte dos alunos, visto que eles sentiam-se confortáveis para participar e questionar a professora sempre que quisessem.

O grupo Kryptonita (Nome escolhido pelos participantes) fez um cartaz, conforme a Figura 19, com inúmeros rótulos alimentares. Os alunos deste grupo destacaram durante a apresentação quais foram os alimentos com um maior teor de gorduras

totais. Os alunos discutiram também, os riscos causados pelos alimentos industrializados, alertando aos colegas que os alimentos naturais são os mais indicados para a nossa alimentação. Para a apresentação, os discentes vestiram jalecos distribuídos pela professora.

Figura 19: Apresentação do Grupo Kriptonita.



Fonte: Autora (2019)

Neste grupo, estava Ana. A aluna, não quis se colocar de pé, porém, pediu para explicar sobre o rótulo de um biscoito em sua cadeira, como mostrado na Figura 20.

A aluna então relatou que contou para sua mãe sobre a atividade proposta pela professora. Segundo Ana, sua mãe pegou o biscoito do armário da cozinha e disse que o mesmo fazia mal para a saúde, pois possuía muita gordura.

Figura 20: Apresentação do Grupo Kriptonita.



Fonte: Autora (2019)

Vale destacar as boas atitudes do grupo, que a todo tempo se fez presente ao lado de Ana, e em momento algum a excluiu.

O grupo carbono não construiu um material para a apresentação, porém trouxeram embalagens de seu dia a dia para que fosse discutido o teor de gorduras totais sinalizados nos rótulos.

Figura 21: Apresentação do Grupo Carbono.



Fonte: Autora (2019)

Acredita-se que esta atividade estimula a criatividade, pois os alunos vêm de toda uma vida escolar dirigida, onde não precisam criar por que geralmente as atividades vêm prontas apenas para serem respondidas. Também, considera-se que as atividades propostas nessa sequência favoreceram não somente a aprendizagem, mas também a busca por alunos mais proativos e criativos.

A atividade realizada em cooperação minimizou a insegurança e a ansiedade dos alunos, pois proporcionou um clima de aceitação e de apoio em sala de aula. De acordo com os princípios do DUA, promover a colaboração entre alunos pode gerar novas ideias e aprofundar a compreensão dos conteúdos. Construindo coletivamente o conhecimento e trabalhando em equipe, o estudante exercita uma série de habilidades, ele aprende a escolher, argumentar, dividir tarefas, a avaliar e a decidir e, aprende ainda, a respeitar opiniões diferentes.

Finalizou-se a aula com a revisão dos conceitos abordados, salientando as metas propostas no início da aula.

No Quadro 14, relacionou-se os princípios e estratégias do DUA e as atividades que foram propostas e realizadas durante esta aula.

Quadro 14: Quadro de estratégias do DUA - Aula 3

(Continua)

PRINCÍPIO DO DUA EMBARCADO NA ATIVIDADE	ESTRATÉGIAS DO DUA UTILIZADA	ATIVIDADE DESENVOLVIDA
<b>Proporcionar opções para a percepção</b>	Oferecer meios de personalização na apresentação da informação	A apresentação da informação estava num formato flexível, de modo que as características perceptivas poderiam ser alteradas
	Oferecer alternativas à informação auditiva	Utilizou-se embalagens de alimentos, rótulos e cartazes.
<b>Proporcionar opções para a linguagem, expressões matemáticas e símbolos</b>	Clarificar vocabulário e símbolos	Ensinou-se o vocabulário químico presente nesta aula articulando e estabelecendo ligações com as experiências e conhecimentos prévios dos alunos para que os mesmos fizessem sentido.
<b>Proporcionar opções para a Compreensão</b>	Ativar ou proporcionar conhecimentos básicos	Ancorou-se os conhecimentos científicos da Aula 3, com os conhecimentos prévios dos estudantes a cerca de gorduras e dos alimentos.

(Continuação)

	Salientar padrões, pontos críticos, ideias principais e conexões	Tornou-se a informação mais acessível realçando e enfatizando o ponto principal desta aula que eram os rótulos dos alimentos.
	Otimizar a transferência e a generalização	Integrou-se ideias novas com ideias e contextos já conhecidos.
<b>Proporcionar opções para a expressão e a comunicação</b>	Usar diferentes elementos multimídia para comunicar	Utilizou-se diversas alternativas, tais como: texto escrito, embalagens de alimentos, cartazes, vídeos, discurso oral, ilustrações.
<b>Proporcionar opções para a função Executiva</b>	Orientar no estabelecimento de metas adequadas	Divulgou-se as metas estabelecidas, e os objetivos no início da aula.
	Apoiar a planificação e o desenvolvimento de estratégias	Incorporou-se alertas durante as explicações dos conceitos químicos e chamadas orais para verificar os conhecimentos prévios e científicos dos estudantes .
	Aumentar a capacidade de monitorizar o progresso pessoal	Utilizou-se de perguntas e reflexões durante a aula para orientar a autorregulação e monitorização do progresso.

(Continuação)

<b>Proporcionar opções para ativar o interesse</b>	Otimizar a autonomia e as escolhas individuais	Achou-se apropriado oferecer opções sobre o modo de serem avaliados, não estabelecendo padrões de como deveriam apresentar suas respostas para contribuir com o desenvolvimento da autodeterminação, orgulho nos resultados alcançados e aumento do nível de compromisso com a aprendizagem.
	Otimizar a pertinência, o valor e a Autenticidade	Os alunos e alunas sentem-se mais motivados e envolvidos com informações e atividades que lhes são relevantes e valiosas, deste modo, utilizou-se nesta aula as embalagens de alimentos ditos mais consumidos pelos alunos para a discussão dos rótulos.
	Minimizar a insegurança e as Distrações	Envolveu-se todos os alunos nas discussões em grupo proporcionando um clima de aceitação e de apoio na sala de aula.
<b>Proporcionar opções para o persistência e esforço contínuo</b>	Valorizar a relevância das metas e Objetivos	Apresentou-se as Metas da aula no início e no fim do encontro.
	Promover a colaboração e a Comunicação	Para promover a colaboração e a comunicação entre os alunos a turma foi organizada em círculo, e não em fileiras.

(Conclusão)

<b>Proporcionar opções para a Autorregulação</b>	Facilitar a capacidade individual de superar dificuldades	Utilizou-se situações reais para demonstrar a informação, minimizando assim as dificuldades.
--	---	--

Fonte: Autora (2019)

#### 4.5. Análise da aula 4

Neste encontro, inicialmente realizamos uma revisão geral de alguns conceitos discutidos nas aulas anteriores, como os conceitos de lipídeos, gordura animal e vegetal e os rótulos. Durante o desenvolvimento da revisão. Alguns alunos realizaram alguns apontamentos, inclusive Ana.

*Aluno 13: Fui jantar e analisei todos os rótulos das embalagens que estavam na mesa, acordei, e no café da manhã fiz a mesa coisa.*

*Aluno 6: Eu também fiz isso (Sorriu), acho que estamos traumatizados, mas é muito bom ter entendido essas coisas prof.*

*Ana: É tudo gorduroso prof, e faz mal, falei para minha mãe.*

Diante destas colocações pode-se perceber o quanto este tema é importante e fundamental para ser discutido na escola e o quanto este projeto de certa forma esta contribuindo para a vida destes estudantes, pois através destes relatos percebe-se que os conceitos estudados estão sendo discutidos por eles fora da escola e com a família.

Após a revisão, a professora/pesquisadora discutiu com os alunos a respeito de algumas doenças acarretadas pelo consumo excessivo de gordura. Durante a discussão os discentes participavam das discussões e citavam exemplos de complicações que alguns familiares e conhecidos tiveram pelo grande consumo de alimentos ricos em gorduras.

No momento seguinte, a professora/pesquisadora propôs que os alunos produzissem um recurso para sensibilizar outras pessoas a respeito do consumo excessivo de gordura. Ressalta-se novamente que não foi exigido um tipo de recurso apropriado. A professora sugeriu que tal recurso poderia ser um cartaz, um vídeo ou

até mesmo uma música. A maioria dos alunos escolheu gravar um vídeo, inclusive Ana, conforme as figuras 22, 23 e 24.

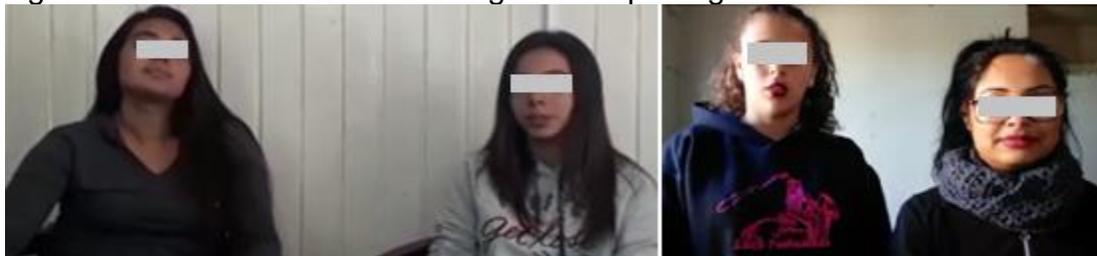
Figura 22: *Printscreen* do vídeo gravado por Ana



Fonte: Autora (2019)

No vídeo de 40 segundos a aluna diz “Eu queria falar que a gordura faz muito mal para as pessoas, pros gordinhos e pros magrinhos também”. A aluna pausou por instante e a professora auxiliou na organização do pensamento questionando, “E a gordura possui algum benefício?”. Ana continuou o vídeo respondendo que sim, pois “ela faz a gente correr e deixa forte. Por isso tem que ir à academia malhar pra não ficar gordinho.”

Figura 23: *Printscreen* de vídeos gravados por alguns alunos.

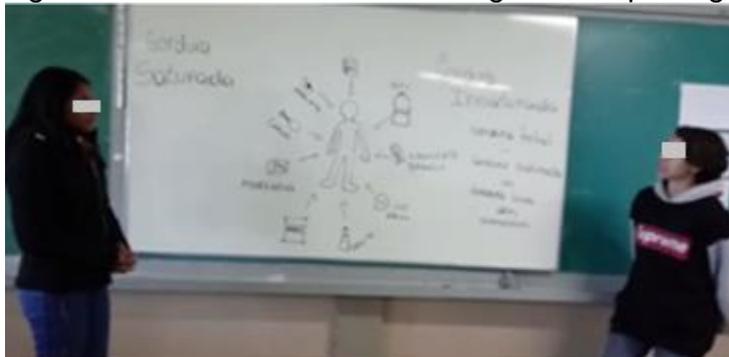


Fonte: Autora (2019)

Foi possível observar com os vídeos gravados, dedicação e comprometimento durante a atividade, pois os alunos não foram obrigados a fazerem um vídeo, pelo contrario, a professora apenas sugeriu tal forma de apresentação. A pesquisadora foi

surpreendida ao receber algumas gravações de forma bem didática de alguns alunos, pois eles durante o intervalo foram a uma sala de aula e explicaram os conceitos científicos vistos anteriormente nesta intervenção.

Figura 24: *Printscreen* de vídeos gravados por alguns alunos.



Fonte: Autora (2019).

Finalizamos a aula com a revisão dos conceitos abordados, salientando as metas propostas no início da aula.

No quadro a seguir, relacionou-se os princípios e estratégias do DUA e as atividades que foram propostas e realizadas durante esta aula.

Quadro 15: Quadro de estratégias do DUA - Aula 4

(Continua)

PRINCÍPIOS DO DUA EMBARCADOS NA ATIVIDADE	ESTRATÉGIAS DO DUA UTILIZADA	ATIVIDADE DESENVOLVIDA
<b>Proporcionar opções para a percepção</b>	Oferecer meios de personalização na apresentação da informação	A apresentação da informação estava num formato flexível, de modo que as características perceptivas poderiam ser alteradas
	Oferecer alternativas à informação auditiva	Utilizou-se textos e embalagens de alimentos consumidos pelos alunos.

(Continuação)

<b>Proporcionar opções para a linguagem, expressões matemáticas e símbolos</b>	Clarificar vocabulário e símbolos	Ensinou-se o vocabulário químico presente nesta aula articulando e estabelecendo ligações com as experiências e conhecimentos prévios dos alunos para que os mesmos fizessem sentido.
<b>Proporcionar opções para a Compreensão</b>	Ativar ou proporcionar conhecimentos básicos	Ancorou-se os conhecimentos científicos da Aula 4, com os conhecimentos prévios dos estudantes a cerca de gorduras.
	Otimizar a transferência e a generalização	Integrou-se ideias novas com ideias e contextos já conhecidos.
<b>Proporcionar opções para a ação física</b>	Diversificar os métodos de resposta e de exploração	Para reduzir os obstáculos à aprendizagem na realização das tarefas, forneceu-se formas alternativas de resposta, como produção de vídeos, escrita, cartazes e desenhos.
<b>Proporcionar opções para a função Executiva</b>	Orientar no estabelecimento de metas adequadas	Divulgou-se as metas estabelecidas, e os objetivos no início da aula.
	Apoiar a planificação e o desenvolvimento de estratégias	Incorporou-se alertas durante as explicações dos conceitos químicos e chamadas orais para verificar os conhecimentos prévios e científicos dos estudantes .

(Conclusão)

	Aumentar a capacidade de monitorizar o progresso pessoal	Utilizou-se de perguntas e reflexões durante a aula para orientar a autorregulação e monitorização do progresso.
<b>Proporcionar opções para ativar o interesse</b>	Otimizar a autonomia e as escolhas individuais	Achou-se apropriado oferecer opções sobre o modo de serem avaliados, não estabelecendo padrões de como deveriam apresentar suas respostas para contribuir com o desenvolvimento da autodeterminação, orgulho nos resultados alcançados e aumento do nível de compromisso com a aprendizagem.
	Minimizar a insegurança e as Distrações	Envolveu-se todos os alunos nas discussões em grupo proporcionando um clima de aceitação e de apoio na sala de aula.
<b>Proporcionar opções para o persistência e esforço contínuo</b>	Valorizar a relevância das metas e Objetivos	Apresentou-se as Metas da aula no início e no fim do encontro.
	Promover a colaboração e a Comunicação	Para promover a colaboração e a comunicação entre os alunos a turma foi organizada em círculo, e não em fileiras.
<b>Proporcionar opções para a Autorregulação</b>	Facilitar a capacidade individual de superar dificuldades	Utilizou-se situações reais para demonstrar a informação, minimizando assim as dificuldades.

Fonte: Autora (2019)

#### 4.6. Análise da aula 5

Inicialmente, a professora/ pesquisadora foi até a escola onde a intervenção pedagógica estava sendo feita, com o intuito de organizar e buscar os alunos da turma de terceiro ano para a aula que aconteceu na Universidade Federal do Pampa – Campus Bagé. Os alunos demonstravam ansiedade e curiosidade sobre este encontro. A professora então organizou os alunos no hall de entrada na escola e juntamente com eles discutiu sobre as metas deste encontro.

Para os alunos e inclusive para Ana portadora de Síndrome de Down e com Déficit Intelectual, essa organização do conteúdo teve grande importância, pois acredita-se que com a rotina da apresentação das metas cumpriu-se a estratégia de diminuir a ansiedade e permitir aos alunos o acompanhamento do seu próprio processo de aprendizagem.

Após em um microônibus disponibilizado pela universidade, seguiu-se para a instituição. Ao chegarmos à universidade, nos deslocamo-nos para o laboratório e lá a professora realizou alguns questionamentos aos alunos.

*Professora: Vocês já foram a algum laboratório de química?*

*Aluno 7: Nunca fui prof.*

*Aluno 14: Eu já fui, mas nunca na Unipampa.*

*Aluna 2: Eu só vi por fotos e pela TV prof, por que lá na escola não temos laboratório.*

*Professora: Vocês acham legal estas atividades fora da escola?*

*Aluno 14: Sim, principalmente por que é em uma faculdade.*

No local, a professora/pesquisadora apresentou aos alunos os espaços do laboratório e os alertou sobre o uso dos equipamentos de proteção Individual (EPI's). Nesse momento, contou-se com o apoio de uma professora da instituição, orientadora deste projeto, para guiá-los nas atividades propostas.

Iniciamos então as atividades de extração de lipídeos. Explicou-se aos alunos como iriam realizar a atividade prática, bem como o procedimento experimental da extração de soxhlet que teve como amostra Batatas chips. As amostras selecionadas

diferem entre si através de seus valores comerciais, tal fato implicará nos resultados que deverão ser discutidos pelos alunos.

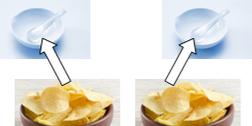
Para esta experimentação, conforme a Figura 25, elaborou-se um material impresso contendo o procedimento. Neste, estão dispostas figuras e texto. O texto foi feito em letra Script com tamanho 16 para facilitar a compreensão de Ana, que utiliza somente esse tipo de letra.

Figura 25: Procedimento experimental.

**DETERMINAÇÃO DE LÍPIDIOS**

Procedimento Experimental:

Pegue dois cadinhos. Em um cadinho, triture algumas batatas chips da marca sinalizada como a mais barata. No outro cadinho, triture algumas batatas chips, sinalizadas como as mais caras.



Em seguida, pegue duas cápsulas de papel e preencha com as batatas trituradas da marca mais barata e da mais cara respectivamente.



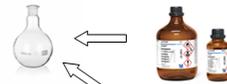
Após, pese cada cápsula com as batatas e anote os valores.



Tape cada cápsula com bolas de algodão



Em um balão de Fundo chato coloque aproximadamente 175 ml de Ciclo Hexano com o auxílio de uma proveta e adicione algumas pedras de ebulição.



Na capela, o extrator de Soxhlet já está previamente montado pelos técnicos do laboratório.



Acople-se a cápsula e o balão de fundo chato como indicado no desenho

Fonte: Autora (2019)

O DUA alerta sobre a importância do uso de dispositivos que ajudem na memorização do conhecimento, tais como: imagens, mapas com gravuras, e diagramas. Martins, Gouveia e Piccini (2005, p. 25) pontuam que:

Imagens são importantes recursos para a comunicação de ideias científicas. No entanto, além de indiscutível importância como recursos para a visualização, contribuindo para a inteligibilidade de diversos textos científicos, as imagens também desempenham um papel fundamental na constituição das ideias científicas e na sua conceitualização. (MARTINS; GOUVEIA; PICCINI, 2005, p. 25).

Primeiramente, orientou-se que os alunos se dividissem em dois grupos, ficando cada um em uma bancada. O grupo 1 ficou responsável por triturar as batatas chips com valor comercial menor, e o grupo 2, responsável por triturar as batatas chips de valor comercial maior, conforme a Figura 26.

Figura 26: Alunos triturando a amostra



Fonte: Autora (2019)

Durante a realização desta etapa, questionou-se aos alunos se o fato de uma marca de batata ser mais cara que a outra implicará nos resultados.

*Professora: Pessoal, vocês acham que terá diferença na extração de lipídeos nas batatas chips mais baratas para as batatas chips mais caras?*

*Aluna 8: Eu acho que a mais cara tem mais óleo.*

*Aluno 2: Eu acho que tem prof, por que tocando da pra perceber que uma suja mais a mão que a outra.*

*Aluna 3: Não sei, pra mim as duas tem a mesma quantidade.*

Ana, participante do grupo 1, estava curiosa e proativa. A aluna pegou uma batata do valor financeiro menor, e disse:

*É tudo gorduroso prof, olha minha mão.*

A professora, diante desta situação, entregou para ela uma batata de valor mais caro e pediu para que a aluna sentisse a textura. Ana, ao tocar na batata logo percebeu no tato que a marca mais cara deixava os dedos mais “secos” do que a batata de valor mais baixo.

Após os alunos triturarem e pesarem nas balanças analíticas as amostras, eles foram instruídos a anotarem os valores como mostrado na Figura 27.

Figura 27: Aluna anotando valores de massa.



Fonte: Autora (2019).

Na última etapa do procedimento, que consistia em colocar o solvente Hexano no balão de fundo chato e acoplar o cartucho no equipamento, os alunos permaneceram-se distantes, por entendermos que o uso deste solvente pelos alunos poderia ser perigoso.

Figura 26: Equipamento - Extrator de Soxlet



Fonte: Autora (2019).

Atentos ao processo, os alunos observavam a técnica de extração, anotando o tempo, e a cor do óleo. A professora, a fim de promover a interação entre os alunos, questionou:

*Professora: O que vocês estão observando?*

*Aluno 11: Nossa, olha a cor do óleo da Batata mais barata.*

*Aluno 1: Sempre soube que tinha bastante gordura, mas vendo na prática, é outra coisa.*

*Aluno 3: A cor do óleo da batata mais cara esta mais clara.*

*Ana: O nosso óleo está mais escuro. (Ana se referindo a solução 1, da batata mais barata).*

Durante todo o processo de extração, como evidencia a Figura 28, os alunos demonstravam atenção, envolvimento e vontade de aprender sobre aquela pratica até então desconhecida.

Figura 28: Alunos observando a extração de lipídeos.



Fonte: Autora (2019)

A extração dos lipídeos não foi realizada até o final devido ao tempo. Porém, mostrou-se aos alunos o resultado final de uma extração que foi realizada anteriormente.

Ao fim das atividades no laboratório, nos deslocamos para uma sala na universidade. Lá a professora/pesquisadora organizou os discentes em círculo para discutirmos os resultados da pratica. Utilizaram-se como apoio, amostras preparadas

anteriormente em um procedimento teste, para debater com os alunos a respeito dos da quantidade de óleo encontrado nas batatas chips, conforme a Figura 29.

Figura 29: Roda de conversa para discussão dos resultados.



Fonte: Autora (2019)

Neste momento, discutimos a cerca dos resultados salientando os dados obtidos. Por uma questão de tempo para a realização do experimento, não foi possível terminar a extração durante a aula, porém, discutiu-se com os alunos sobre os resultados de um procedimento teste.

Procedimento Teste discutido com os alunos:

- ❖ Primeiramente, pesaram-se as batatas chips em um cartucho de papel e anotou-se os valores.

*Batata com valor comercial mais baixo -----11,561g*

*Batata com valor comercial mais alto -----14,384g*

- ❖ Após, pesou-se o erlenmyer vazio das duas amostras.

*Batata com valor comercial mais baixo ----- 70,688g*

*Batata com valor comercial mais alto ----- 64,887g*

- ❖ Posteriormente, realizou-se a extração de lipídeos nas duas amostras utilizando o solvente Ciclo Hexano. Após a extração pesou-se o erlenmyer das duas amostras.

*Batata de valor comercial mais baixo ----- 74,412g*

*Batata de valor comercial mais alto -----68,245g*

- ❖ A partir dos valores obtidos pode-se calcular a quantidade de óleo obtido e realizar o cálculo de rendimento percentual.

*Batata com valor comercial mais baixo:*

$$74,412g - 70,688g = 3,724g$$

$$11,561g \text{ ----- } 100\%$$

$$3,724g \text{ ----- } X$$

$$X = 32,26\% \text{ de lipídeos (Gorduras).}$$

*Batata com valor comercial mais alto:*

$$68,245g - 64,887 = 3,358$$

$$14,384 \text{ ----- } 100\%$$

$$3,358 \text{ ----- } X$$

$$X = 23,36\% \text{ de lipídeos (Gorduras)}$$

<sup>7</sup> Figura 30: Amostras de óleo das batatas chips.



Fonte: Autora (2019).

A partir da análise visual das amostras extraídas das batatas chips observou-se que a amostra de batatas A, apresenta coloração amarela clara e um estado parcialmente líquido. Já a amostra B apresenta coloração amarela escura e um estado mais sólido dos lipídeos. Pela análise qualitativa acredita-se que a amostra A apresenta percentual maior de óleo insaturado e a amostra B percentual maior de gordura saturada.

A realização desse experimento demonstrou para os alunos que as batatas chips, de ambos os valores comerciais, apresentam alto teor de lipídeos, sendo desta maneira prejudiciais a saúde quando consumidas em excesso.

Após as discussões que foram realizadas juntamente com uma professora do campus Bagé, e orientadora deste projeto, a professora/pesquisadora pediu para os alunos demonstrarem seus entendimentos sobre a prática realizada de forma oral, escrita ou através de desenhos. Também, que explicassem como a intervenção pedagógica retratada neste projeto interferiu em suas vidas.

Destaca-se a seguir algumas anotações entregues pelos alunos.

*Aluno 4: A batata do pacote azul (pacote da batata mais barata) contém mais gordura e por isso é mais pastosa. Já a batata do pacote amarelo (Batata mais cara), contém menos gordura e é um pouco mais crocante. Podemos optar pela*

<sup>7</sup> A esquerda o óleo da batata chips de valor mais elevado (Amostra A) e a direita, o óleo da batata chips de valor financeiro mais baixo (Amostra B).

*batata mais cara, que contém menos gordura, mas o ideal é que evitamos qualquer tipo.*

*Aluno 10: Foi muito bom ter vindo e poder aprender sobre os alimentos e as gorduras, pude observar que nem sempre o alimento mais barato é bom, pois pode ser barato, mas contém mais gordura. Economizamos no bolso mas gastamos na saúde. Gostei bastante de poder ver como funciona para descobrir a gordura. Quanto menos alimentos industrializados consumirmos, iremos estar consumindo menos conservantes e não iremos correr tantos riscos a saúde.*

*Aluno 3: Foi muito produtivo fazer essa extração, assim vimos o quanto de gordura estamos ingerindo e o quanto prejudicamos nossa saúde. Principalmente ao optarmos pelo mais barato que acaba saindo caro para nossa saúde e vimos a grande quantidade de gorduras existentes nos alimentos industrializados. Quanto menos alimentos industrializados ingerirmos, melhor será para minha saúde pois além da gordura ainda existem os conservantes.*

*Aluno 1: O que eu entendi da coleta de gordura é que quando o solvente começa a ferver ele entra em estado gasoso e quando é colocado em contato com a água gelada ele recebe um choque térmico e volta para o local inicial, extraíndo a gordura do cartucho. Com esses resultados, chegamos a conclusão de que as gorduras extraídas da batata mais barata é menos saudável do que a da mais cara, e quanto mais amarela mais facilmente pode causar problemas de saúde por que o óleo oxida.*

Pode-se notar um que os alunos corretamente abordaram termos científicos em suas anotações e relatam de forma correta os procedimentos desta experimentação. Também, é evidente que tal atividade colaborou para sensibilizar os estudantes sobre os riscos que os alimentos industrializados acarretam para a saúde da população visto que estes, são ricos em gorduras e açúcares, contém quantidades excessivas de sódio, além de alto teor de gorduras saturadas e hidrogenadas para estender a duração na prateleira, intensificar sabor, cobrir sabores indesejáveis dos aditivos e das substâncias geradas pelas técnicas utilizadas em sua fabricação.

Nesta atividade, Ana se mostrou muito interessada e disposta a sensibilizar outras pessoas através de seus entendimentos, pois a aluna citou para a professora que queria falar para a sua mãe e sua sobrinha que comer muitos alimentos gordurosos faz mal para saúde.

*Professora: Ana, o que você entendeu sobre nossa atividade, tu pode me dizer?*

*Ana: Professora, é tudo muito gorduroso, tem que saber o que comer, vou falar isso para minha mãe e para minha sobrinha*

*Professora: Isso mesmo! Não podemos comer em grandes quantidades certos alimentos. Você quer falar mais alguma coisa para a prof?*

*Ana: Sim, escreve pra mim o rótulo da batata barata, precisamos ver o rótulo.*

Neste instante, a pesquisadora chamou a professora regente da turma, que estava acompanhando os alunos para escrever para a Ana o rótulo em seu caderno conforme ela pediu.

Figura 31: Ana realizando a atividade.



Fonte: Autora (2019)

Este momento realça o êxito da sequência didática baseada na organização curricular do desenho universal para a aprendizagem, pois diante do questionamento feito pela professora, a aluna conseguiu articular a aula vista em encontros anteriores com a atividade proposta.

No quarto e ultimo momento desta intervenção pedagógica, conforme a Figura 32, a professora/pesquisadora elaborou um vídeo com todas as atividades feitas durante a intervenção pedagógica e por meio de um projetor exibiu-se o mesmo para os alunos.

Figura 32: Exibição dos recursos produzidos pelos alunos



Fonte: Autora (2019)

No quadro a seguir, relacionaram-se os princípios e estratégias do DUA e as atividades que foram propostas e realizadas durante esta aula.

Quadro 16: Quadro de estratégias do DUA - Aula 5.

(Continua)

PRINCÍPIOS DO DUA EMBARCADOS NA ATIVIDADE	ESTRATÉGIAS DO DUA UTILIZADA	ATIVIDADE REALIZADA
<b>Proporcionar opções para a percepção</b>	Oferecer meios de personalização na apresentação da informação	A apresentação da informação estava num formato flexível, de modo que as características perceptivas poderiam ser alteradas
	Oferecer alternativas à informação auditiva	Utilizou-se da experimentação química para facilitar a compreensão por meio da visualização. Procedimento experimental com texto escrito em letra ampliada e desenhos.

(Continuação)

<p><b>Proporcionar opções para a linguagem, expressões matemáticas e símbolos</b></p>	<p>Clarificar vocabulário e símbolos</p>	<p>Ensinou-se o vocabulário químico presente nesta aula articulando e estabelecendo ligações com as experiências e conhecimentos prévios dos alunos para que os mesmos fizessem sentido.</p>
<p><b>Proporcionar opções para a Compreensão</b></p>	<p>Ativar ou proporcionar conhecimentos básicos</p>	<p>Ancorou-se os conhecimentos científicos da Aula 5, com os conhecimentos prévios dos estudantes a cerca de gorduras.</p>
	<p>Salientar padrões, pontos críticos, ideias principais e conexões</p>	<p>Tornou-se a informação mais acessível realçando e enfatizando o ponto principal desta aula que era a extração dos lipídeos.</p>
	<p>Otimizar a transferência e a generalização</p>	<p>Integrou-se ideias novas com ideias e contextos já conhecidos.</p>
<p><b>Proporcionar opções para a ação física</b></p>	<p>Diversificar os métodos de resposta e de exploração</p>	<p>Para reduzir os obstáculos à aprendizagem na realização das tarefas, forneceu-se formas alternativas de resposta, como a escrita e os desenhos.</p>
<p><b>Proporcionar opções para a função Executiva</b></p>	<p>Orientar no estabelecimento de metas adequadas</p>	<p>Divulgou-se as metas estabelecidas, e os objetivos no início da aula.</p>
	<p>Apoiar a planificação e o desenvolvimento de estratégias</p>	<p>Incorporou-se alertas durante as explicações dos conceitos químicos e chamadas orais para verificar os conhecimentos prévios e científicos dos estudantes .</p>

(Continuação)

	Aumentar a capacidade de monitorizar o progresso pessoal	Utilizou-se de perguntas e reflexões durante a aula para orientar a autorregulação e monitorização do progresso.
<b>Proporcionar opções para ativar o interesse</b>	Otimizar a autonomia e as escolhas individuais	Achou-se apropriado oferecer opções sobre o modo de serem avaliados, não estabelecendo padrões de como deveriam apresentar suas respostas para contribuir com o desenvolvimento da autodeterminação, orgulho nos resultados alcançados e aumento do nível de compromisso com a aprendizagem.
	Otimizar a pertinência, o valor e a Autenticidade	Os alunos e alunas sentem-se mais motivados e envolvidos com informações e atividades que lhes são relevantes e valiosas, deste modo, utilizou-se o tema gorduras, visto que este é fundamental para a vida humana.
	Minimizar a insegurança e as Distrações	Envolveu-se todos os alunos nas discussões em grupo proporcionando um clima de aceitação e de apoio na sala de aula.
<b>Proporcionar opções para o persistência e esforço contínuo</b>	Valorizar a relevância das metas e Objetivos	Apresentou-se as Metas da aula no início e no fim do encontro.

(Conclusão)

	Promover a colaboração e a Comunicação	Para promover a colaboração e a comunicação entre os alunos, eles foram divididos em grupo para a realização das atividades no Laboratório
<b>Proporcionar opções para a Autorregulação</b>	Facilitar a capacidade individual de superar dificuldades	Utilizou-se situações reais para demonstrar a informação, minimizando assim as dificuldades.

Fonte: Autora (2019)

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os alunos com Síndrome de Down fazem parte de uma população que precisa ser incluída na sociedade visto que no passado foram segregados e marginalizados, trancados, escondidos e excluídos da vida social. Também, apesar das dificuldades que estas pessoas possam ter, através deste trabalho de conclusão de curso e outros referencias estudados, pode-se concluir que a educação escolar dos alunos com Síndrome de Down é possível.

De acordo com Vygotsky (1997), há potencialidade e capacidade nas pessoas com deficiência, mas para estas poderem desenvolvê-las, devem ser lhes oferecidas condições, materiais e instrumentos adequados. Para tanto, deve-se oferecer mecanismos e estratégias que lhes oportunize a apropriação da aprendizagem. Deste modo, conclui-se que a sequencia didatica desenvolvida a partir dos princípios do DUA acessibilizou o processo de ensino e aprendizagem para a aluna com Síndrome de Down ao apresentar e explicar as metas com o intuito de diminuir a ansiedade; ao apresentar informações com nível gradual de dificuldade e de diferentes formas (imagem, vídeo, produto tátil); ao clarificar termos científicos desconhecidos; e ao realizar em todos as aulas atividades de revisão a fim de balizar as próximas informações e apoiar a memória; etc.

Os resultados desta pesquisa evidenciaram que o Desenho universal para a Aprendizagem como pressuposto teórico metodológico pode ser eficaz para o ensino e aprendizagem de lipídeos. Durante as intervenções foi possível concluir que esta proposta pode trazer importantes contribuições para o ensino de alunos com ou sem deficiência. Também, mostraram que a introdução do Desenho Universal para a aprendizagem em sala de aula pode ajudar os docentes a desenhar planos de aula acessíveis a todos os alunos, pois o pressuposto permite através de princípios e estratégias a implementação de um processo de ensino e aprendizagem que envolva de uma forma mais ativa os estudantes.

Os resultados da Sequência didática foram enriquecidos ao se trabalhar com a experimentação e com rótulos, levantando a discussão sobre a identificação da quantidade de gordura nos alimentos presentes no dia a dia dos alunos. Notou-se que todo esse processo contribuiu significativamente para a construção de conhecimentos de todos os alunos da turma independente de suas questões específicas.

Com esta proposta de intervenção com a execução de alternativas didáticas metodológicas para o ensino de Química baseadas nos preceitos do DUA notou-se que todos os alunos independente de suas singularidades foram capazes de visualizar e aprender os conceitos que estavam sendo discutidos durante a sequência didática.

## REFERÊNCIAS

AINSCOW, M.; MILES, S. **Desarrollando sistemas de educación inclusiva: Cómo podemos hacer progresar las políticas de educación?** Barcelona: Horsori Editorial, 2013.

ALVES, M. M.; RIBEIRO, J.; SIMÕES, F. **Universal Design for Learning (UDL):** Contributos para uma escola de todos. *Indagatio Didactica*, 2013. **5**( 4): p.122-146.

BARROSO, L.C. **A relação entre família e escola no processo de inclusão a partir de relato de uma diretora de escola.** 38p. Brasília: Universidade de Brasília, 2015.

BASTOS, A.R. B; PIMENTEL, D.P; COSTA, E.L.M; 2018. 9 p. **Desenho universal para aprendizagem:** reflexões para uma prática pedagógica no ensino de ciências. V simpósio nacional de ensino de ciências e tecnologias. Campus Ponta grossa, Ponta grossa. 2018.

BATALLA, D. V. **Política Nacional de Educação especial na perspectiva da educação inclusiva brasileira.** *Fundamentos em Humanidades*. Vol. 19, N. 1, 2009, p.77-89. Universidad Nacional de San Luis, Argentina. Disponível em <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=18411965005>. Acesso em: 19 maio. 2019.

BRASIL, **LEI n.º 9394, de 20.12.96.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. **Política Nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva.** 2008. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>. Acesso em: 19 maio. 2019.

BRUM, A. A. S; ARRUDA, L. F; ARCE, M.A.B.R. **Métodos de extração e qualidade da fração lipídica de matérias-primas de origem vegetal e animal.** Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, São Paulo: Universidade de São Paulo, 2009.

Center for Applied Special Technology [CAST]. (2014). Disponível em <http://www.cast.org/udl/index.html>. Acesso em 19 de maio de 2019.

CAST. **Design for Learning guidelines – Desenho Universal para a aprendizagem.** APA Citation: CAST, 2011. (Universal version 2.0. - [www.cast.org](http://www.cast.org) / [www.udlcenter.org](http://www.udlcenter.org) – tradução).

CAST. **Design for Learning guidelines – Desenho Universal para a aprendizagem.**  
APA Citation: CAST, 2015. (Universal version 2.0. - [www.cast.org](http://www.cast.org) /  
[www.udlcenter.org](http://www.udlcenter.org) – tradução).

CHAVES, A. L; CAMPOS, C. K; 1, NAVARRO, A. C. **RELAÇÃO DA SÍNDROME DE DOWN COM A OBESIDADE.** Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, São Paulo v.2, n. 11, p.412-422, Set/Out. 2008. ISSN 1981-9919.

COSTA, E.L; **Desenho universal para a aprendizagem no ensino de ciências: estratégias para o estudo do sistema digestório.** 340p. Bagé: universidade federal do pampa, 2017.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende.** Porto Alegre: Artmed, 2011.

Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB n. 2, de 11 de setembro de 2001.** Brasília: CNE/CEB, 2001.

CORRÊA, M. A. M. **Educação especial v.1.** Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010. 208p .

Courey, J. S., Tappe, P., Sike, J., & LePage, P. 2012. **Improved lesson planning with universal design for learning (UDL).** *Teacher Education and Special Education*, 36(1), 7-27. DOI: 10.1177/0888406412446178.

DAMIANI, Magda Floriana. **Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios.** *Educar*, Curitiba, n. 31, p. 213-230, 2008. Editora UFPR 213. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n31/n31a13.pdf> Acesso em: 10 jul. de 2019

DOWN, J. L. **Observation son the ethnic classification of idiots.** *London Hospital Clinical Lectures and Reports.* 1886. 3:259-62.

Edyburn, D. L. **Would you recognize universal design for learning if you saw it?** Ten propositions for new directions for the second decade of UDL. *Learning Disabilities Quarterly*, 2010. 33, p 33-41.

FALKEMBACH, E. M. F. **Diário de Campo: um instrumento de reflexão.** Revista Contexto/Educação, Ijuí, Unijuí, v. 7, s.d.

FRIAS, E. M. A. **Inclusão escolar do aluno com necessidades educacionais especiais: Contribuições ao professor do ensino regular.** Paranaíba: Universidade estadual de Maringá, 2009. 29p.

FONSECA: **Reflexões sobre inclusão social uma proposta de vida ativa.** Disponível em [http://www.alquimiyart.com.br/monografias/4/2007\\_sp\\_MADUREIRA\\_liege\\_neves\\_gomes.pdf](http://www.alquimiyart.com.br/monografias/4/2007_sp_MADUREIRA_liege_neves_gomes.pdf). Acesso em: 05 maio. 2019.

Font, J. **La colaboración de los centros de educación especial a la inclusión.** In C. Giné (coord.), D. Duran, J. Font, J., E. Miquel. La educación inclusiva. De La exclusion a la plena participación de todo el alumnado. Barcelona: Horsori Editorial, S.L. 2013.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T; **Métodos de Pesquisa.** Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120 p. : il. ;

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002.

GUERREIRO, P. **Instituto Benjamin Constant: 150 anos.** Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2007.

Nacional Center on Universal Design for Learning [NCUDL]. 2014. UDL Guidelines Version 2.0. Disponível em <http://www.udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines>. Acesso em: 20 maio. 2019.

NASCIMENTO, S. V. **Políticas públicas para educação especial na perspectiva da educação inclusiva no brasil.** XII Congresso nacional da educação. 2015. ISSN 2176-1396

NUNES, C.; MADUREIRA, I. **Desenho Universal para a Aprendizagem: Construindo práticas pedagógicas inclusivas, Da Investigação às Práticas.** 2015, 5(2), p 126 - 143.

MANTOAN, M. T. É. **Inclusão Escolar: o que é? Por quê? Como fazer?.** 2 ed. São Paulo: Moderna, 2006. (Cotidiano escolar: ação docente)

MAZZOTTA, M. J. S. **Liberando a mente.** Campinas. Raboni, 1982. São Paulo: Cortez, 1982.

MAZZOTA M. J. S. **Educação Especial no Brasil: História e Políticas Públicas.** São Paulo: Cortez, 2009.

MEYER, Anne, Rose, David H., & Gordon, David. (2014). **Universal design for learning: Theory and practice.** Wakefield: CAST Professional Publishing.

MEYER, R.; ROSA, M. H; GORDON, D. **Desenho universal para aprendizagem: teoria e prática.** Wakefield: Elenco professional publishing ,2014. Disponível em: <http://www.cast.org/>, <https://sites.google.com/site/principiosdoduaexemplos>. Acesso em: 10 jul. 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. (Org.). (2001). **Pesquisa social: teoria, método**

e criatividade. Rio de Janeiro: Vozes. 2001.

MOREIRA, L. M.; CHARBEI, N. E.; GUSMÃO F. A. F. **A síndrome de Down e sua patogênese**: considerações sobre o determinismo genético . Bahia: Universidade Federal da Bahia (UFBA). Revista Brasileira Psiquiátrica, Vol.2. 2000.

MUSSATO, L. N. **A inclusão escolar do aluno com Síndrome de Down**. Lins: Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium – UniSALESIANO, 2017. 45p.

OLIVEIRA, Maria Marly. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

PAZINATO, M.S; BRAIBANTE, M. E. F. **Oficina Temática Composição Química dos Alimentos**: Uma Possibilidade para o Ensino de Química. Química nova na escola. São Paulo, Vol. 36, N° 4, p. 289-296, novembro 2014.

PIMENTEL, D.P. **O ensino de ciências a partir do desenho universal para a aprendizagem**: possibilidades para a educação de jovens e Adultos. 220p. Bagé: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA, 2017.

RAPP, W. H. (2014). *Universal design for learning in action: 100 ways to teach all learners*. Baltimore: Paul Brookes Publishing.

ROSE, D; MEYER, A. **Teaching every student in the digital age**. Alexandria: VA: ASCD, 2002. Disponível em: <http://www.cast.org/teachingeverystudent/ideas/tes/> . Acesso em: 04 maio. 2019.

ROSE, D.H.; MEYER, R; HITCHCOCK, C. **A sala de aula universalmente concebida**: Currículo acessível e tecnologias digitais. Cambridge: Harvard educação, 2005.

SANTANA, V. H. DALLA; D. E. D. **Síndrome de Down, Informações, caminhos e histórias de amor**. São Paulo: Editora Phorte, 2009. 336p: il. ISBN 978-85-7655-223-9

SCHWARTZMAN, J. S *et al.* **Síndrome de Down**. 2 ed. São Paulo: Memnom: Mackenzie, 2003.

SCHWARTZMAN, J. S. **Síndrome de Down**. São Paulo: Mackenzie, 1999. 3-15 p

SHAPIRO, B. L. **Down syndrome**: a disruption of homeostasis. Am J Med Genet. v. 14. 1983. p.241-69.

SILVA, N. L. P.; DESSEN, M. A. **Síndrome de Down**: etiologia, caracterização e impacto na família. Interação em Psicologia, vol6, jul./dez. 2002, p. 167-176. Disponível em <http://bases.bireme.br>. Acesso em: 4 maio: 2019.

SILVA, E. M, R. A; SCHIMIN, E. S. **INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS DOS RÓTULOS: UM RECURSO DIDÁTICO NO ESTUDO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CÉLULA.**

Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1084-4.pdf>.

Acesso em: 2 ago. 2019

SALES, F. H. S.; CARVALHO, W. R. C.; SANTOS, J. M. J.; SILVA, D. C.; SANTOS, C. M. **Maus hábitos alimentares de estudantes do ensino médio em escolas públicas.** HOLOS, Ano 30, Vol. 4, Instituição Federal do Maranhão, 2014

SILVEIRA, A. C. F. **Síndrome de down educação diferenciada.** Lisboa: Escola Superior de Educação Almeida Garrett Departamento de Ciências da Educação, 2012. 151p

STRAY-GUNDERSEN, K. **Criança com Síndrome de down: guia para pais e educadores.** Porto Alegre: Artmed, 2007.

TÉDDE, S. **Crianças com deficiência intelectual: a aprendizagem e a inclusão.** Americana: Centro Universitário Salesiano de São Paulo, 2012. 99p.

WAITZBERG, D. L. **Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica.** 3<sup>o</sup> ed. São Paulo: Atheneu, 2000 vol 1.

WERNECK, C. **Ninguém mais vai ser bonzinho, na sociedade inclusiva.** Rio de Janeiro: WVA, 1997

ZERBATO, A. P.; GONÇALVES, E. M. **Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar.** 147p. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2018.

ZOTTI, T. **Hábitos alimentares de estudantes da rede pública e privada de sete a dezessete anos da região do alto Uruguai catarinense.** Revista Primeiros Passos. n<sup>o</sup> I, Vol I. Setembro de 2005.

## APÊNDICES

### PLANO DE AULA – AULA 1

Professora/pesquisadora: Samara De Oliveira Pereira

Turma: 302

Data: 21/08/2019

#### **Conteúdo:**

A Química dos Alimentos; Macronutrientes.

#### **Objetivos da aula:**

Apresentar aos alunos à química nos alimentos e os conceitos referentes aos Nutrientes – Macronutrientes.

#### **Metas:**

- Ser capaz de conceituar os alimentos.
- Compreender e conhecer os Nutrientes - Macronutrientes.

#### **Materiais:**

Notebook, Slids, Data Show, vídeo, quadro e pincéis para quadro.

#### **Introdução da Aula:**

1º Momento: No primeiro momento, a professora realizou uma breve apresentação sobre o projeto de TCC aos alunos da turma.

## Desenvolvimento da Aula:

2º Momento: Neste momento, algumas discussões a respeito sobre a química dos alimentos serão feitas, utilizando como matérias de apoio, data Show, notebook e slids. Na primeira cédula da apresentação, a professora indagará aos alunos sobre o que são os alimentos. Cada aluno deverá escrever, ou desenhar sobre os seus conhecimentos prévios deste tema. Após discutiremos os conceitos em torno dos alimentos.

## Alimentos:

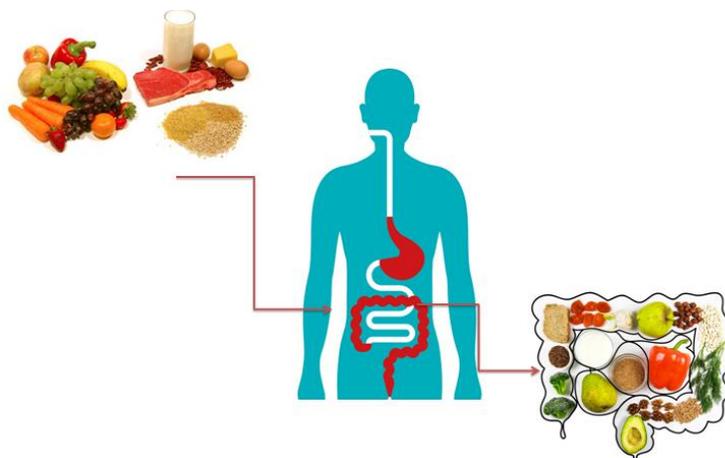
### ALIMENTOS

A QUÍMICA ESTÁ PRESENTE EM NOSSA ALIMENTAÇÃO E POR ESSA RAZÃO SE TORNA IMPORTANTE O ESTUDO DAS SUBSTÂNCIAS QUE INGERIMOS DIARIAMENTE.



ALIMENTOS SÃO TODAS AS SUBSTÂNCIAS SÓLIDAS E LÍQUIDAS QUE, LEVADAS AO TUBO DIGESTIVO, SÃO DEGRADADAS E DEPOIS USADAS PARA FORMAR E/OU MANTER OS TECIDOS DO CORPO, REGULAR PROCESSOS ORGÂNICOS E FORNECER ENERGIA.





3º Momento: Discutir o conceito de Nutriente, bem como suas funções e Tipos. Explicitar que temos há dois tipos principais de nutrientes, mas que nesta sequência será discutido somente os Macronutrientes.

### Nutrientes:

## NUTRIENTES

O NUTRIENTE É UMA SUBSTÂNCIA OU CONSTITUINTE ALIMENTAR QUE É ABSORVIDO E UTILIZADO PELO ORGANISMO PARA MANUTENÇÃO DA VIDA.



## TIPOS DE NUTRIENTES

MACRONUTRIENTES: PROTEÍNAS, CARBOIDRATOS E LÍPIDOS (NECESSÁRIOS EM GRANDE QUANTIDADE).



## TIPOS DE NUTRIENTES

MICRONUTRIENTES: VITAMINAS E SAIS MINERAIS (EM PEQUENA QUANTIDADE).



### Os macronutrientes e suas funções:

Neste momento a professora discutirá estes conceitos com os alunos com auxílio de vídeo, escrita e desenhos no quadro.

Os macronutrientes são nutrientes que o organismo precisa em grandes quantidades e que são amplamente encontrados nos alimentos como os carboidratos, os lipídeos e as proteínas.

Função plástica: Desempenhada por proteínas e lípidos, que consiste na formação de novos tecidos no organismo ou crescimento e reparação dos já existentes

Função energética: Desempenhada essencialmente pelos lípidos e glícidos, através desta função o organismo obtém a energia necessária às atividades cotidianas.

### **Finalização da aula:**

5º Momento: Ao fim desta aula, retomaremos ao conteúdo e discutiremos sobre as metas atingidas. A professora solicitara que os alunos novamente conceituem o que são os alimentos, em forma escrita ou em desenhos.

### **Avaliação:**

A avaliação das aprendizagens construídas, dará pela participação dos alunos durante a aula e das atividades feitas pelos alunos. Se propôs avaliações flexíveis, de modo que não estabeleceu-se padrões para as respostas dos estudantes.

### **Bibliografias e Referencias:**

Disponível em: <https://vapza.com.br/blog/conheca-os-nutrientes-essenciais-para-uma-alimentacao-saudavel>. Acesso em: 10/08/2019.

Disponível em: <https://alimentacaoemfoco.org.br/nutrientes-e-suas-funcoes/>. Acesso em: 10/08/2019.

## PLANO DE AULA – AULA 2

Professora/pesquisadora: Samara De Oliveira Pereira

Turma: 302

Data: 21/08/2019

**Conteúdo:** Lipídeos

**Objetivos da aula:**

Apresentar aos alunos conceitos relevantes sobre lipídeos.

**Metas:**

- Entender o que é lipídios.
- Identificar as fontes e funções dos lipídios.

**Materiais:**

Notebook, Data show, Slids, dois Becker, Gordura animal, Gordura vegetal, copo com água e Modelos moleculares.

**Introdução da Aula:**

1º momento: Iniciaremos este encontro com o seguinte questionamento: Onde são encontrados os Lipídeos, quais são as suas funções e quais são as suas fontes. Tais questionamentos servirão de fonte para a verificação sobre o que os alunos sabem sobre lipídios.

## Desenvolvimento:

2º Momento: A professora realizará neste momento algumas discussões sobre os conceitos a respeito dos lipídeos a fim de responder a esses questionamentos utilizando como apoio slids, vídeo e experimento.

### O QUE SÃO LIPÍDEOS?

OS LIPÍDIOS SÃO MOLÉCULAS ORGÂNICAS INSOLÚVEIS EM ÁGUA E SOLÚVEIS EM CERTAS SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS, TAIS COMO ÁLCOOL, ÉTER E ACETONA



Neste momento, com um copo de água e óleo discutiremos sobre uma das principais propriedades dos lipídeos: insolúveis em água e solúveis em certas substâncias orgânicas, tais como álcool, éter e acetona.

### ÁCIDOS GRAXOS

OS LIPÍDIOS MAIS CONHECIDOS, SÃO OS ÁCIDOS GRAXOS POIS DELES DERIVAM AS GORDURAS E OS ÓLEOS.

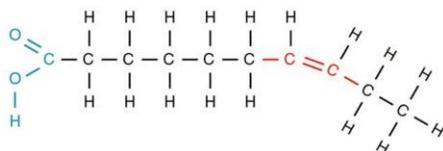




A GORDURA ANIMAL É RICA NESTE TIPO DE ÁCIDO GRAXO. ENCONTRAMOS NAS GEMAS DOS OVOS, CARNES, LEITES E SEUS DERIVADOS.



OS ÁCIDOS GRAXOS INSATURADOS: POSSUEM UMA OU DUAS INSATURAÇÕES (LIGAÇÕES DUPLAS), SÃO LÍQUIDOS À TEMPERATURA AMBIENTE.



SÃO BEM COMUNS NOS ÓLEOS VEGETAIS.



Durantes estas discussões sobre os ácidos graxos, a professora utilizará modelos moleculares para demonstrar as estruturas dos ácidos graxos saturados e insaturados, visando utilizar mais de uma forma de apresentação do conteúdo. Além dos modelos moleculares, em um becker, será colocado gordura animal (sólida) e em um outro becker óleo vegetal para demonstrar a influencia das estruturas dos ácidos graxos nas gorduras e óleos.

Para finalizar este momento os discentes assistiram um vídeo sobre as funções e origens dos lipídeos. Após o vídeo a professora discutira com os alunos a respeito dos conceitos citados.

## 5º Momento: ATIVIDADE EM GRUPO - CAÇA AOS LIPÍDEOS

Propor aos alunos que formem grupos de quatro alunos. Cada componente do grupo devem trazer um rótulo de algum alimento rico em gordura/lipídeo e colar em um cartaz. O grupo que trazer os rótulos “mais gordurosos” ganham a competição.

Ex:

**INFORMAÇÃO NUTRICIONAL**  
Porção de 170g (1 unidade)

Quantidade por porção		%VDI(*)
Valor energético	101 kcal = 424 kJ	5%
Carboidratos	15 g, dos quais:	5%
Açúcares ***	12 g	**
Proteínas	3,9 g	5%
Gorduras totais	2,7 g	5%
Gorduras saturadas	1,5 g	7%
Gorduras trans	não contém	**
Fibra alimentar	0 g	0%
Sódio	76 mg	3%
Cálcio	188 mg	19%
Zinco	2,6 mg	37%
Vitamina A	113 µg RE	19%
Vitamina D	0,94 µg	19%

\* %Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.  
\*\*VD não estabelecido. \*\*\*Este produto possui 43% de redução em açúcares quando comparado ao leite Integral com Cereal, Polpas e Suco de Frutas - Ninho Fortificado Nestlé.

**Uma dica NINHO®**  
Aproveite o seu tempo livre para curtir os bons momentos com o seu filho. Um passeio de bicicleta, brincar de bola, um dia no parque, são atividades que refletirão em boas lembranças e podem contribuir para a saúde do seu filho.

**Serviço Nestlé ao Consumidor**  
0800-7702460 www.nestle.com.br  
SMS: 25770 e-mail: falecom@nestle.com.br  
Caixa Postal 21144 - CEP 04602-970 - São Paulo - SP

NUTRITIONAL COMPASS®  
® Marca Registrada de Société des Produits Nestlé S.A.

RÓTULO  
PS  
TAMPA  
OUTROS

**Finalização da aula:**

Ao fim desta aula, retomaremos ao conteúdo e discutiremos sobre as metas atingidas. Também, a professora solicitará que os estudantes novamente conceituem lipídeos.

**Avaliação:**

A avaliação das aprendizagens construídas dará pela participação dos alunos durante a aula e das atividades feitas pelos alunos. Se propôs avaliações flexíveis, de modo que não estabeleceu-se padrões para as respostas dos estudantes.

**Bibliografias e Referencias:**

Lipídeos. Disponível em:

<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/lipideos/36051>. Acesso em: 10/08/2019

Lipídeos e suas funções. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/o-que-sao-lipidios-funcoes-e-tipos/>. Acesso em: 10/08/2019.

## PLANO DE AULA – AULA 3

Professora/pesquisadora: Samara De Oliveira Pereira

Turma: 302

Data: 28/08/2019

**Conteúdo:** Rótulos.

**Objetivos da aula:**

Aprender a analisar rótulos e identificar os alimentos ricos em gordura.

**Metas:**

- Identificar quais são os alimentos ricos em gordura.
- Conhecer os rótulos alimentares.

**Materiais:**

Pincéis para quadro, Rótulos de Alimentos.

**Introdução da Aula:**

1º momento: No primeiro momento será retomado o conteúdo da aula passada referente aos lipídios, com a utilização de escrita e desenhos no quadro.

**Desenvolvimento:**

2º Momento: Discussão com os discentes a respeito dos rótulos nos alimentos, bem como os fundamentos que rodeiam o mesmo. A professora utilizará como apoio neste momento embalagens de alimentos com rótulos e vídeos.

Qual o Objetivo dos Rótulos?

O intuito dos rótulos é conscientizar o consumidor sobre a necessidade de uma dieta que atenda as necessidades diárias. No Brasil, a rotulagem nutricional de alimentos embalados é regulamentada pela Resolução nº 360 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em conjunto com a Organização Mundial da Saúde (FAO/OMS, 2003).

Rótulo padrão recomendado:

Valor Calórico: 2.000 (kcal)

Carboidratos: 300 (g)

Proteínas: 75 (g)

Gorduras totais: 55 (g)

Gorduras saturadas: 22 (g)

Fibra alimentar: 25 (g)

Sódio: 2,4 (mg)

As gorduras nos rótulos:

Gorduras totais: somatória de todas as gorduras contidas no alimento, entre as funções se destaca a composição das membranas celulares e manutenção do equilíbrio térmico do organismo.

Gorduras saturadas: tipo de gordura necessária em pequenas quantidades. Quando consumidas em excesso, podem causar obesidade, câncer e doenças cardiovasculares

3º Momento: Neste momento, cada grupo, apresentará os rótulos encontrados na atividade “Caça aos rótulos” proposta na aula anterior. No fim da apresentação, a professora juntamente com os alunos realizará a contagem total das gorduras encontradas nos rótulos.

### **Finalização da aula:**

A professora finalizará a aula com a revisão dos conceitos abordados, salientando as metas propostas no início da aula.

### **Avaliação:**

A avaliação das aprendizagens construídas dará pela participação dos alunos durante a aula e das atividades feitas pelos alunos. A professora propôs avaliações flexíveis, de modo que não se estabeleceu padrões para as respostas dos estudantes.

### **Bibliografias e Referencias:**

A química nos rótulos dos alimentos. Disponível em:  
<http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2257>. Acesso em:  
15/08/2019

Interpretação de Rótulos de Alimentos no Ensino de Química. Disponível em:  
[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_1/07-RSA-1007.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_1/07-RSA-1007.pdf). Acesso em: 15/08/2019.

## PLANO DE AULA – AULA 4

Professora/pesquisadora: Samara De Oliveira Pereira

Turma: 302

Data: 28/08/2019

**Conteúdo:** doenças causadas pelo consumo excessivo de gorduras.

### **Objetivos da aula:**

Aprender a analisar rótulos e identificar os alimentos ricos em gordura.

### **Metas:**

- Conhecer as doenças geradas pelo consumo excessivo das gorduras.
- Sensibilizar o próximo a respeito do consumo excessivo de gorduras.

### **Materiais:**

Pincéis para quadro, Rótulos de Alimentos.

### **Introdução da Aula:**

1º momento: inicialmente a professora realizará uma revisão geral de alguns conceitos discutidos nas aulas anteriores, como os conceitos de lipídeos, gordura animal e vegetal e os rótulos.

### **Desenvolvimento:**

3º Momento: Neste momento, a professora discutirá com os alunos sobre os riscos que o consumo excessivo de gorduras pode acarretar para o nosso corpo, salientando algumas das doenças geradas pela ingestão em grande quantidades de alimentos gordurosos com o apoio de um vídeo.

#### As gorduras e seus riscos:

A gordura pode fazer bem para o corpo se consumida dentro do recomendado. O excesso pode causar problemas nas artérias, no cérebro, e provocar doenças como diabetes e obesidade. Além disso, pesquisas mostram que o consumo excessivo da gordura saturada de origem animal provoca uma inflamação no hipotálamo, a região do cérebro que controla a fome e a saciedade. Isso destrói os neurônios e a pessoa não se sente mais saciada e come mais. Também, esse excesso provoca também um “estresse” metabólico das células, que ficam desorganizadas.

Por isso, a gordura deixa de ser depositada apenas nas células adiposas e começa a se instalar também em alguns órgãos, como o fígado e o pâncreas. Outro problema do consumo de alimentos gordurosos é a digestão, que é mais lenta, ou seja, a gordura demora mais para ser eliminada do estômago. De acordo com dados do Ministério da Saúde, desde os anos 70, o brasileiro vem mudando sua alimentação com dietas que não atendem às necessidades nutricionais do organismo.

O consumo de refrigerante, refeições prontas, misturas industrializadas cresceu, assim como o de alimentos embutidos, como a salsicha, frios e lingüiças – aumentou em 300%.

4º momento: A professora irá propor aos discentes que produzam um recurso para sensibilizar outras pessoas a respeito do consumo excessivo de gordura.

#### **Finalização da aula:**

5º Momento: A professora finalizará a aula com a revisão dos conceitos abordados, salientando as metas propostas no início da aula. Também, neste momento acontecerá a socialização dos recursos produzidos pelos discentes.

### **Avaliação:**

A avaliação das aprendizagens construídas dará pela participação dos alunos durante a aula e das atividades feitas pelos alunos. A professora propôs avaliações flexíveis, de modo que não se estabeleceu padrões para os recursos produzidos pelos estudantes.

### **Bibliografias e Referencias:**

Excesso de gordura prejudica o cérebro e pode provocar doenças. Disponível em: <http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2012/08/excesso-de-gordura-prejudica-o-cerebro-e-pode-provocar-doencas.html>. Acesso em 20/08/2019

Consumo de gorduras. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2019/06/17/consumir-gordura-demais-faz-mal-veja-8-doencas-relacionadas-a-ela.htm>. Acesso em: 20//08/2019.

## PLANO DE AULA – AULA 5

Professora: Samara De Oliveira Pereira

Turma: 302

Data: 11/09/2019

**Conteúdo:** Análise e extração de lipídeos em batatas chips.

### **Objetivos da aula:**

Extrair lipídeos de batatas chips de valor comercial alto e baixo, e analisar o óleo extraído.

### **Metas:**

- Entender como se realiza a extração de óleo através do método de Soxhlet.
- Identificar qual tipo de batata chips possui mais óleo.

### **Materiais:**

Equipamentos do laboratório da Universidade Federal do Pampa, Batatas chips de diferentes marcas e valores, Procedimento experimental adaptado, Vídeos.

### **Introdução da Aula:**

1º momento: Inicialmente, a professora juntamente com os discentes se deslocará para o laboratório da Universidade federal do Pampa, onde serão realizadas as atividades propostas.

**Desenvolvimento:**

2º Momento: No laboratório, a professora apresentará aos alunos os espaços do laboratório e os alertará sobre o uso dos equipamentos de proteção Individual (EPI's). Neste momento, a professora contará com o apoio de uma professora da instituição, orientadora deste projeto, para guiá-los nas atividades propostas.

3º Momento: Iniciará então as atividades de extração de lipídeos. A professora, explicará aos alunos como irão realizar a atividade prática, bem como o procedimento experimental (em anexo a este plano) da extração de soxhlet que terá como amostra Batatas chips. As amostras selecionadas diferem entre si através de seus valores comerciais, tal fato implicará nos resultados que deverão ser discutidos pelos alunos.

4º momento: Ao fim das atividades no laboratório, os discentes deverão se deslocar para uma sala na universidade. Lá a professora organizará os alunos em círculo para iniciar as discussões a respeito dos resultados da prática.

5º Momento: Após as discussões, a professora solicitará que os alunos demonstrem seus entendimentos sobre a prática realizada de forma oral, escrita ou através de desenhos. Também, que explicassem como esta intervenção pedagógica interferiu em suas vidas.

**Avaliação:**

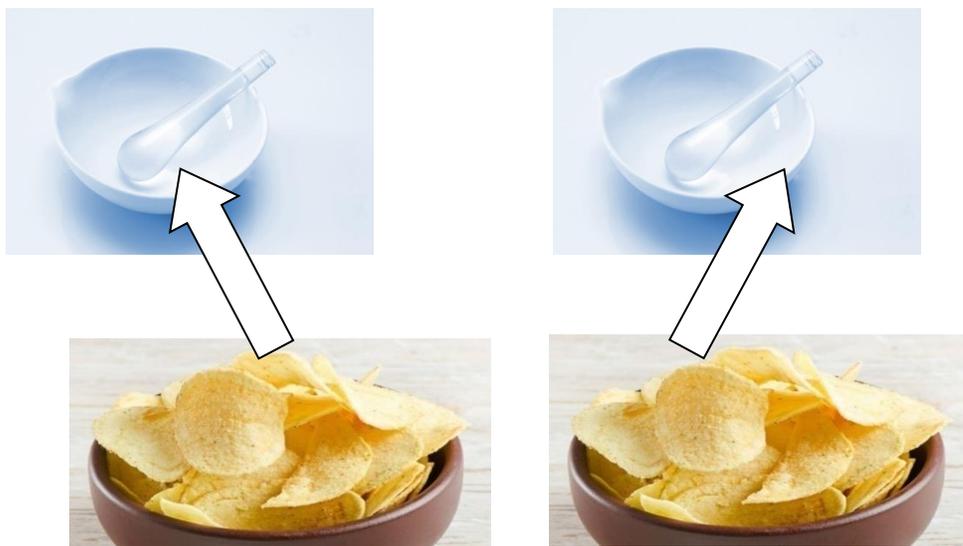
A avaliação das aprendizagens construídas dará pela participação dos alunos durante a aula e das atividades feitas pelos alunos. A professora propôs avaliações flexíveis, de modo que não se estabeleceu padrões para os recursos produzidos pelos estudantes.

**Anexos:**

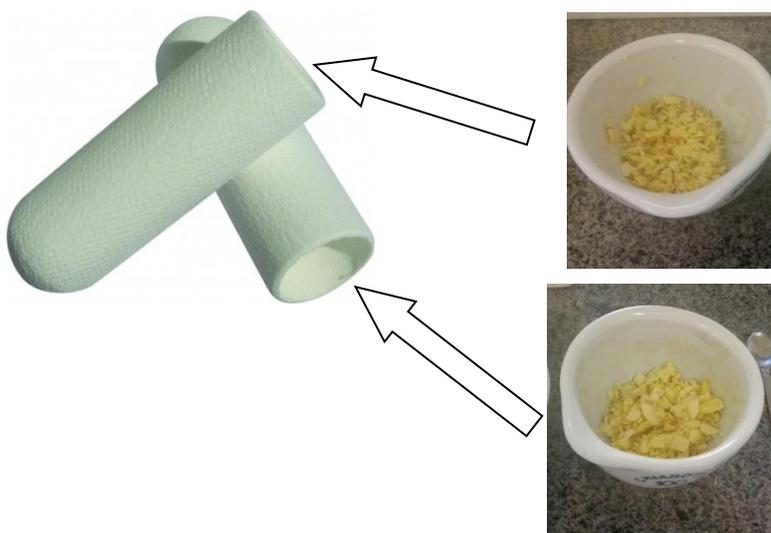
## **DETERMINAÇÃO DE LIPÍDEOS**

### **PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL:**

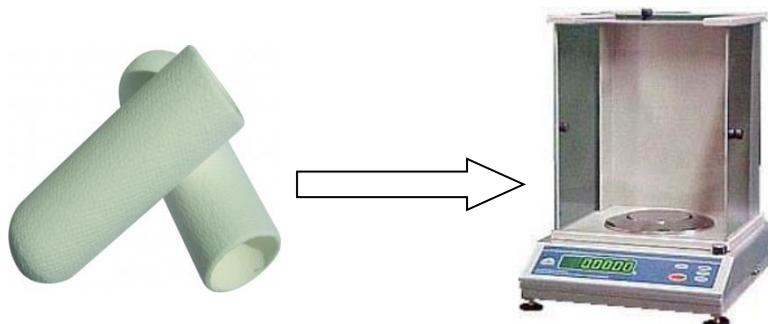
PEGUE DOIS CADINHOS. EM UM CADINHO, TRITURE ALGUMAS BATATAS CHIPS DA MARCA SINALIZADA COMO A MAIS BARATA. NO OUTRO CADINHO, TRITURE ALGUMAS BATATAS CHIPS, SINALIZADAS COMO AS MAIS CARAS.



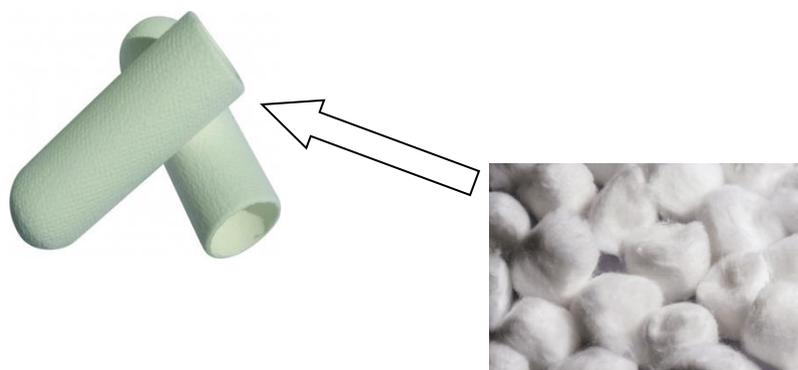
EM SEGUIDA, PEGUE DUAS CÁPSULAS DE PAPEL E PREENCHA COM AS BATATAS TRITURADAS DA MARCA MAIS BARATA E DA MAIS CARA RESPECTIVAMENTE.



APÓS, PESE CADA CÁPSULA COM AS BATATAS E ANOTE OS VALORES.



TAPE CADA CÁPSULA COM BOLAS DE ALGODÃO



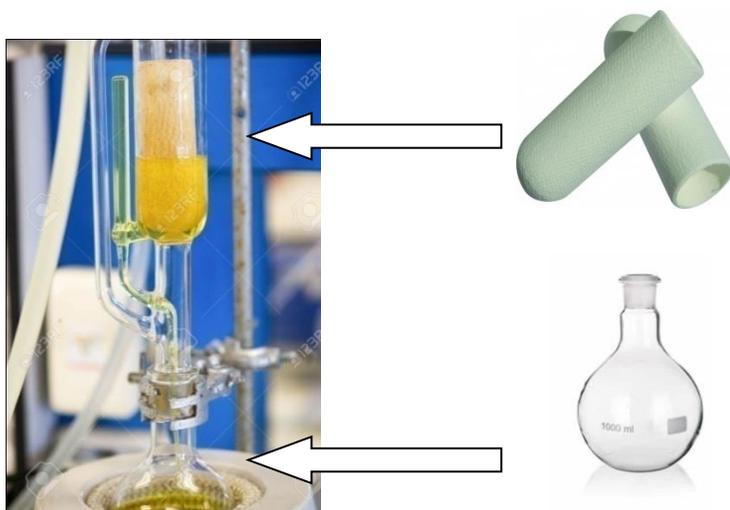
EM UM BALÃO DE FUNDO CHATO COLOQUE APROXIMADAMENTE 175 ML DE CICLO HEXANO COM O AUXÍLIO DE UMA PROVETA E ADICIONE ALGUMAS PEDRAS DE EBULIÇÃO.



NA CAPELA, O EXTRATOR DE SOXLET JÁ ESTA PREVIAMENTE MONTADO PELOS TÉCNICOS DO LABORATÓRIO.



ACOPLE-SE A CÁPSULA E O BALÃO DE FUNDO CHATO COMO INDICADO NO DESENHO



ANOTE O INSTANTE INICIAL EM QUE OCORRE O PRIMEIRO CICLO.