



Série – PBL
nº01

Pâmela Santos Galetti Almeida
Manuella Villar Amado
Ana Raquel Santos de Medeiros Garcia
Denise Rocco de Sena

**A TEMÁTICA LEITE MATERNO A PARTIR
DA APRENDIZAGEM BASEADA NA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM GUIA
DIDÁTICO PARA O ENSINO DE QUÍMICA**

ISBN: 978-85-8263-477-6



**INSTITUTO
FEDERAL**
Espírito Santo
Campus
Vila Velha



Edifes
ACADÊMICO

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM
QUÍMICA**
Mestrado Profissional em Química

Pâmela Santos Galetti Almeida

Manuella Villar Amado

Ana Raquel Santos de Medeiros Garcia

Denise Rocco de Sena

**A TEMÁTICA LEITE MATERNO A PARTIR DA
APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS: UM GUIA DIDÁTICO PARA O ENSINO DE
QUÍMICA**

Série – PBL – Nº 01

Grupo de pesquisa Tecnologias e Educação em Química e Biologia



Edifes
ACADÊMICO

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Espírito Santo

Vila Velha
2019

Copyright © 2019 by Instituto Federal do Espírito Santo Depósito legal na biblioteca Nacional conforme Decreto nº. 1.825 de 20 de dezembro de 1907. O conteúdo dos textos é de inteira responsabilidade dos respectivos autores.

Material didático público para livre reprodução.
Material bibliográfico eletrônico.



Edifes
ACADÊMICO



INSTITUTO
FEDERAL
Espírito Santo



Catálogo na publicação.
Quezia Barbosa de Oliveira Amaral – CRB6-590

A447g Almeida, Pâmela Santos Galetti.

Guia didático a temática leite materno a partir da aprendizagem baseada na resolução de problemas: um guia didático para o ensino de química. / Pâmela Santos Galetti Almeida; Manuella Villar Amado; Ana Raquel Santos de Medeiros Garcia; Denise Rocco de Sena. Vila Velha: Edifes, 2019.

86 p. : il.
Inclui bibliografia.
ISBN: 9788582634776

1. Ensino de química. 2. Aleitamento materno - Bioquímica. I. Amado, Manuella Villar. II. Garcia, Ana Raquel Santos de Medeiros. III. Sena, Denise Rocco de. IV. Instituto Federal do Espírito Santo. V. Título.

CDD 540.202

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

Pró-Reitoria de Extensão e Produção

Av. Rio Branco, nº 50, Santa Lúcia Vitória – Espírito Santo CEP 29056-255 -

Tel.+55 (27)3227-5564

E-mail:editoraifes@ifes.edu.br

Mestrado Profissional em Química

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

Campus Vila Velha

Avenida Ministro Salgado Filho, 1000, Soteco, Vila Velha, Espírito Santo –

CEP: 29106-010

Comissão Científica

Manuella Villar Amado

Ana Raquel Santos de Medeiros Garcia

Denise Rocco de Sena

Sidnei Quezada Meireles Leite

Marize Lyra Silva Passos

Coordenação Editorial

Editora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

Avenida Rio Branco, nº 50 – Santa Lúcia – 29056-264 – Vitória – ES

www.edifes.ifes.edu.br

editora@ifes.edu.br

Revisão do Texto

As autoras

Capa e Editoração Eletrônica

Assessoria de Comunicação Social do IFES

Produção e Divulgação

Mestrado Profissional em Química

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

MINICURRÍCULO DOS AUTORES

Pâmela Santos Galetti Almeida: Possui licenciatura plena e bacharel em Química pela Universidade Federal do Espírito Santo (2007) e curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Gestão e Estratégia Educacional nas vertentes da Administração, Supervisão, Orientação e Inspeção Escolar pela Faculdade Mario Schenberg (2013). Também possui mestrado profissional do Programa de Pós-graduação Profissional em Química em Rede Nacional (ProfQui) pelo Instituto Federal do Espírito. Professora efetiva da Rede Estadual do Espírito Santo, com experiência em ensino de Química no Ensino Médio.



Manuella Villar Amado: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (2002), Mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (2004), Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal do Amazonas (2008) e Pós-doutora na área de Divulgação e Ensino das Ciências pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto - Portugal (2014). Líder do Grupo de Estudos e Pesquisa em Alfabetização Científica e Espaços de Educação Não Formal (GEPAC). Professora do curso Técnico em Biotecnologia no IFES, Campus Vila Velha e professora e orientadora no Mestrado Profissional do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) no IFES Campus Vitória. Pesquisadora na área de Ensino de Ciências realizando pesquisas em Educação Científica e em Espaços de Educação Não Formal. Experiência nas áreas de Biologia Animal, Ecologia, Genética da Conservação, Biologia Molecular, Biotecnologia, Ensino e Ciências, Alfabetização Científica, Espaços Educativos Não Formais, Educação para uma Cultura Sustentável.





Denise Rocco de Sena: Bacharel em Química (1986), mestre (1991) e doutora (2002) em Físico-Química pelo Instituto de Química de São Carlos - USP. Foi coordenadora de Curso Técnico em Química entre os anos de 2006 a 2009, Diretora de Ensino entre os anos de 2011 e 2014 e Diretora Geral entre os anos 2014 e 2017 no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - campus Vila Velha (Ifes). Atualmente atua como Diretora Técnico-Científica da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo.



Ana Raquel Santos de Medeiros Garcia: Farmacêutica e Bioquímica pela Universidade Federal do Espírito Santo (2004), Mestre (2007) e Doutora (2010) em Ciências Fisiológicas pela UFES. Líder do grupo de Estudo e Pesquisa em Tecnologias e Educação em Química e Biologia (TEQBio). Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes). Leciona as disciplinas de Bioquímica e Biotecnologia para os cursos Técnicos de Biotecnologia e de Química, Licenciatura em Química, Bacharelado em Química Industrial e Biomedicina. Professora e orientadora da Especialização em Educação e Divulgação em Ciências (EDIV) e do Mestrado Profissional em Química (ProfQui). Possui experiência na área de biociência, com ênfase em hormônios andrógeno sintético e reposição hormonal pós-menopausa, principalmente nos seguintes temas: reatividade vascular, hipertensão e regulação humoral da circulação. Atualmente orienta mestrandos na linha de pesquisa em química da vida.

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	8
2	INTRODUÇÃO.....	10
2.1	POR QUE FALAR DE LEITE MATERNO NO ENSINO DE QUÍMICA? 10	
3	A METODOLOGIA ABRP.....	27
3.1	ORIGEM DA ABRP.....	27
3.2	CARACTERÍSTICAS E ETAPAS DA ABRP.....	28
4	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.....	36
5	INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.....	41
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
	REFERENCIAS.....	58
	ANEXOS.....	63
	ANEXO A – FICHA DE MONITORAMENTO DA ABRP SEGUNDO VASCONCELOS E ALMEIDA (2012).....	63
	APÊNDICES.....	64
	APÊNDICE A – PLANEJAMENTO DA ABRP INTITULADO “ALEITAMENTO MATERNO: UMA AÇÃO MUNDIAL” A <i>POSTERIORI</i> VALIDAÇÃO AOS PARES.....	64
	APÊNDICE B – CENÁRIO DA METODOLOGIA ABRP.....	70
	APÊNDICE C – ROTEIRO DA EXPERIÊNCIA “O CRESCIMENTODE MICROORGANISMO”.....	75
	APÊNDICE D – ROTEIRO DA EXPERIÊNCIA “AS PROTEÍNAS DO LEITE” 79	
	APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO FINAL DA TEMÁTICA LEITE MATERNO E O ENSINO DE QUÍMICA.....	84

1 APRESENTAÇÃO

O intuito deste guia didático é de apresentar a metodologia ABRP, sua origem, suas características e suas etapas, por intermédio da temática Leite Materno para promoção de alfabetização científica. Propondo, assim, uma possível aplicação para o Ensino de Química, a fim de permitir que professores e professoras desenvolvam novas propostas de intervenção didática com metodologias ativas, adaptando com cada contexto social vivenciado.

O guia terá um conteúdo introdutório para abordar a temática Leite Materno com estudantes de 3ª série do Ensino Médio no estudo de Bioquímica. Também aborda a metodologia, terá o planejamento da ABRP, as etapas da intervenção pedagógica, apontamentos sobre sua aplicação, considerações finais, referências, anexo e apêndices.

A base para construção deste guia didático é a dissertação de mestrado que se encontra disponível em formato digital no endereço eletrônico, para que o público interessado tenha amplo acesso à pesquisa realizada. Com o intuito de aproximar a pesquisa científica à prática docente o programa de mestrado ProfQui divulga todo o material produzido.

O material em questão foi organizado em cinco capítulos. O primeiro capítulo traz a temática Leite Materno para o estudo de Bioquímica de forma contextualizada e articulada.

No segundo capítulo, apontamos as principais características da metodologia ABRP, suas etapas e características, segundo Vasconcelos e Almeida (2012).

No terceiro capítulo, trazemos os fundamentos dos eixos estruturantes da alfabetização científica segundo Sasseron e Carvalho (2008) para futuras análise de dados a fim de verificar o nível de aprendizagem dos alunos e das alunas.

No quarto capítulo, descrevemos a aplicação da intervenção e no quinto capítulo apontamos as considerações finais, destacando as potencialidades da metodologia no Ensino de Química.

Boa leitura e ótimo trabalho!

As autoras.

2 INTRODUÇÃO

2.1 POR QUE FALAR DE LEITE MATERNO NO ENSINO DE QUÍMICA?

Luzes (2007), em sua tese intitulada “A Necessidade do Ensino da Ciências do Início da Vida”, defende a necessidade de trabalhar os conhecimentos científicos seja na área biológica e psíquica do início da vida, desde a gestação até os 3 anos de idade, na educação básica. Esse aprendizado deve ser feito no Ensino de Ciências, principalmente no Ensino Médio e Superior, para uma melhor compreensão dos problemas sociais atuais. Se os adolescentes e os jovens aprendessem a ciência do início da vida, eles poderiam viver com mais qualidade de vida, possivelmente, mais seguros emocionalmente.

Carvalho *et al.* (1996) defende que o leite materno é um patrimônio público e a riqueza de um país, por isso toda a sociedade deve estar envolvida para que haja o sucesso da prática do aleitamento, não sendo responsabilidade apenas das mães, mas dos pais, das famílias, do sistema de saúde e da educação. O Estado deve envolver toda a sociedade com políticas públicas efetivas. Afonso (2007, p. 5) ainda afirma que “[...] dentre estas condições, merece destaque a importância da escolaridade materna que confere à mulher a capacitação necessária para os cuidados com sua família”.

Carvalho e Gomes (2017) esclarecem os ganhos à saúde do bebê e, em uma esfera maior, à sociedade como um todo, que irá gerar economia financeira no setor de saúde, às famílias e aos cofres públicos, além de diminuir a mortalidade infantil, por isso a importância de investir em políticas públicas para que o desmame não aconteça de forma precoce.

2.2 A BIOQUÍMICA DO LEITE MATERNO

O leite materno é o alimento mais completo para o desenvolvimento normal da criança, na primeira fase da vida. Contém água, carboidratos, lipídios, minerais, vitaminas, enzimas e anticorpos que a resguardam contra doenças (SILVA; GIOIELLI, 2009).

Carvalho e Gomes (2017) discutem que a composição química do leite humano é variada devido a alguns fatores, como a fase do leite, o período da extração, o estado nutricional da mãe, entre outros. De forma geral, o leite humano possui mais de 200 substâncias que não foram estudadas completamente.

Além disso, a diferente composição nutricional de leite materno (Tabela 1) comparada à composição do leite de vaca e da fórmula infantil leva a uma compreensão de sua importância e especificidade para o desenvolvimento físico, cognitivo e emocional.

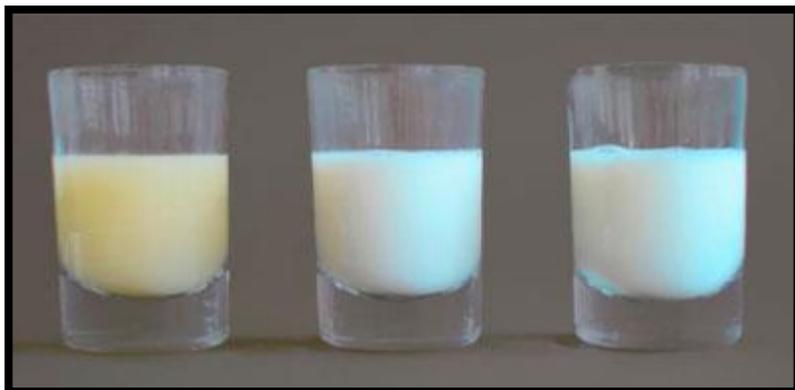
Tabela 1 – Composição nutricional Média do Leite Materno e seus principais substitutos

Composição	Leite Materno Maduro	Leite de Vaca	Fórmula Infantil
Energia (kcal)	62	67	60-65
Proteínas (g)	1,3	3,5	1,5-1,9
Carboidratos (g)	6,7	4,9	7,0-8,6
Gorduras (g)	3,0	3,6	2,6-3,8
Cálcio (mmol)	0,88	3,0	0,88-2,1
Ferro (µmol)	1,36	0,9	8-12,5
Fósforo (mmol)	0,46	3,2	0,9-1,8

Fonte: Corkins et al, 2017.

As fases do leite materno são distintas e apresentam coloração diferentes como mostra a Figura 1.

Figura 1 – O leite materno e suas fases



Fonte: Amare pediatria especializada (2019).

Carvalho e Gomes (2017), destacam o importante papel da sucção, sendo diferente a sucção da mama, da mamadeira e da chupeta. Essa técnica é aperfeiçoada quanto maior e mais rápida for a relação mãe-bebê e o contato da boca com o mamilo, o que contribui para uma maior duração do período de amamentação. Também abordam os autores que a amamentação exclusiva até os seis meses favorece o direcionamento correto do crescimento craniofacial, responsável pelo desenvolvimento respiratório e digestório oral. O alinhamento dos dentes e posição da língua contribuem para que todas as funções dessa região sejam realizadas de maneira adequada.

Carvalho e Gomes (2017) também comparam a composição química do leite humano às fórmulas infantis, as quais apresentam como matéria-prima o leite de vaca, contudo, como o mesmo não é apropriado para o consumo do

bebê humano, sofre algumas adaptações para facilitar sua absorção e digestão pelo organismo.

Os autores citam algumas das diferenças apresentadas, quais sejam, as fórmulas infantis aumentam em 280% a carga de solutos sobre os rins, devido a uma maior quantidade de minerais e proteínas dissolvidos no equilíbrio osmótico, por conta disso, é necessário diluí-las, o que reduz seu teor energético e, para compensar essa perda, adicionam-se mais carboidratos. A quantidade elevada de proteínas e de fosfatos exerce um efeito tampão sobre o ácido clorídrico estomacal, o que dificulta a ativação do funcionamento enzimático da pepsina.

A quantidade elevada de proteínas e de fosfatos exerce um efeito tampão sobre o ácido clorídrico estomacal, o que dificulta a ativação enzimática da pepsina. Carvalho e Gomes (2017, p. 66), afirmam que

[...] não há vantagem na utilização de fórmulas infantis [...] mesmo com toda a tecnologia disponível às indústrias, é impossível reproduzir o leite humano. A relação custo e benefício não é favorável: às fórmulas são muito caras e o benefício do leite humano é indiscutível.

As principais características da composição química, de suas funções biológicas e metabólicas, serão descritas abaixo. E quando for necessário será feita uma comparação do Leite Materno com o leite de vaca e a fórmula infantil para uma melhor análise de sua importância e suas características peculiares.

2.1.2.1 Água

Substância mais abundante do leite, cerca de 88%, está associada às

necessidades hídricas do bebê, funciona como um regulador da temperatura corporal, como solvente ou dispersante de vitaminas hidrossolúveis, dos minerais, das proteínas, dos compostos nitrogenados não proteicos, dos carboidratos, além de formar uma emulsão com os lipídios (CARVALHO; GOMES, 2017).

2.1.2.2 Minerais

Sais fracamente ionizados ou não ionizados, garantindo um equilíbrio osmótico plasmático semelhante ao fisiológico. Os mais abundantes são os macrominerais, como o potássio, cloro, cálcio, sódio, fósforo e magnésio e os menos abundantes são os microminerais, como zinco, ferro, cobre, iodo, flúor, selênio, cromo, manganês (CARVALHO; GOMES, 2017).

2.1.2.3 Nitrogênio

Encontrado em várias substâncias, como as poliaminas, a uréia, a creatina, a creatinina, o ácido úrico, os açúcares aminados, os peptídios e os aminoácidos livres (CARVALHO; GOMES, 2017).

2.1.2.4 Vitaminas

Todas as necessidades vitamínicas do bebê são nutridas pelo Leite Materno, há vitaminas hidrossolúveis e lipossolúveis, como o betacaroteno, as Vitaminas B, a Vitamina C, a vitamina D, a vitamina E e a vitamina K (CARVALHO; GOMES, 2017).

As vitaminas têm importante papel em diversas funções biológicas e metabólicas, porém não podem ser sintetizadas pelo organismo, por isso é

fundamental a adição dessas substâncias na alimentação e podem ser classificadas em dois grupos: as lipossolúveis, como os quatro grupos das vitaminas A, D, E e K e as hidrossolúveis (NELSON; COX, 2011).

A Tabela 2, compara a concentração média de algumas vitaminas entre o leite materno e o leite bovino.

Tabela 2 – Concentração média de vitaminas no leite materno e no leite de vaca

Concentração em mg/L		
Vitamina	Leite Materno	Leite de vaca
Vitamina A	0,6	0,4
Vitamina C	43	21,2
Vitamina D	0,0006	0,0006
Vitamina E	6,64	0,98
Vitamina B₁	0,16	0,44
Vitamina B₂	0,36	1,75
Vitamina B₃	1,47	0,94
Vitamina B₆	0,1	0,64
Vitamina B₇	0,008	0,31
Vitamina B₁₂	0,0003	0,0043
Caroteno	0,6	0,2
Colina	90	121

Fonte: Ordóñez, p. 38,2004.

A carência de vitamina A pode levar a doenças como cegueira noturna e a redução da atividade imunológica de células. Uma ingestão adequada de vitamina A diminui a gravidade das infecções respiratórias como pneumonia, uma das principais causas de morte de crianças menores de cinco anos em países com baixo poder econômico. A vitamina A também diminui a mortalidade em crianças com sarampo. Em contrapartida, sua ingestão em excesso é tóxica ao organismo (JÚNIOR; LEMOS, 2010).

A vitamina C participa de várias reações bioquímicas, como a formação de colágeno, de hormônios do sistema nervoso central, como a dopamina e a noradrenalina e na formação de aminoácidos, além de ser um doador de elétrons para enzimas e aumentar a absorção de ferro (VANNUCCHI & ROCHA, 2012).

A vitamina C participa de várias reações bioquímicas, como a formação de colágeno, de hormônios do sistema nervoso central, como a dopamina e a noradrenalina e na formação de aminoácidos, além de ser um doador de elétrons para enzimas e favorecer a absorção de ferro (VANNUCCHI; ROCHA, 2012).

A vitamina D origina-se quando seu precursor, o 7-desidrocolesterol, é exposto à radiação ultravioleta. Pessoas com peles negras apresentam maior dificuldade em sintetizar essa vitamina, uma vez que a pigmentação da pele dificulta a penetração de raios ultravioleta. Apresenta importante função na formação óssea, ao metabolizar o cálcio no organismo. As pesquisas mais atuais enfatizam sua importante atuação no sistema imunológico (MARQUES et al., 2010). A carência da vitamina D leva à má formação dos ossos e a uma doença em crianças denominada raquitismo (NELSON; COX, 2011).

A vitamina E preserva a estrutura celular por ser um antioxidante, principalmente os ácidos graxos poli-insaturados, regulando as funções cognitivas ao preservar o pacote gênico (COHEN; SILVA; VANNUCCHI, 2014).

As vitaminas do complexo B atuam na formação de proteínas, de ácido nucleico e de fosfatidilcolina, um precursor da acetilcolina, cuja função é

neurotransmissora. Auxiliam na recuperação de nervos danificados e aceleram a condução de neurotransmissores. O complexo B é formado por tiamina, riboflaxina, niacina, niacinamida, piridoxina, cobalamina, ácido fólico, ácido pantotênico, biotina, colina, inositol e ácido para-aminobenzóico. Estudos em animais verificaram que também atuam como analgésicos, pois aumentam a concentração de noradrenalina e da 5-hidroxitriptamina (PABA) (GAZONI; MALEZAN; SANTOS, 2016).

A vitamina K atua no processo de coagulação de forma indireta, sua deficiência pode causar sangramento e hemorragias (VIEIRA; SOUZA, 2012).

2.1.2.5 Proteínas e Hormônios

As proteínas são macromoléculas formadas por uma sequência de mais de cinquenta aminoácidos unidos por ligação peptídica. Os aminoácidos são estruturas orgânicas formadas com um átomo de carbono, denominado carbono alfa (α), ligado a um átomo de hidrogênio, a um grupo carboxílico, a um grupo amina e a um grupo denominado R que apresenta arranjo molecular variado, de acordo com o aminoácido (NELSON; COX, 2011).

Todos os aminoácidos essenciais estão presentes no leite materno, como a isoleucina, a lisina, a leucina, o triptofano, a metionina, a treonina, a fenilalanina, a valina e a taurina, além dos aminoácidos não essenciais, como a cisteína e a tirosina (CARVALHO; GOMES, 2017).

Carvalho e Gomes (2017, p. 53), ainda ressaltam que “Além da adequação nutricional, o leite materno apresenta propriedades protetoras próprias da espécie humana, [...], favorece o desenvolvimento psicológico e protege

contra doenças crônicas não transmissíveis”.

Luzes (2007) compara o leite humano às fórmulas infantis, sendo a principal diferença a presença de anticorpos que ajudam o sistema imunológico do bebê, ainda tão indefeso. Além disso, quando o bebê se alimenta de fórmulas, diminui o contato corpo a corpo entre a nutriz e a criança, que influencia na liberação de hormônios.

As proteínas também podem ser classificadas em (SGARBIERI, 1996; LOURENÇO, 2000):

- Caseínas: rico em aminoácidos essenciais, porém em uma concentração elevada para o organismo do bebê diminui a absorção de gorduras e de cálcio pelo organismo, ao formar o caseinato de cálcio, cuja reação genérica é ilustrada na Figura 2, um complexo insolúvel de difícil digestão. A caseína se encontra cerca de duas vezes mais concentrada na fórmula infantil que no leite materno (CARVALHO; GOMES, 2017). Em comparação ao leite de vaca a relação proteica é aproximadamente 80% de caseína e 20% de proteínas do soro, uma relação contrária ao leite materno (SGARBIERI, 2005).

Figura 2 – Reação geral da caseína



Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

- Proteínas do soro: representam um considerável valor nutricional por ter uma excelente variedade de aminoácidos, principalmente os essenciais de cadeia ramificada. De fácil digestão,

têm importante função no crescimento e na reparação muscular (SGARBIERI, 2005; ALMEIDA, 2013);

- Proteínas das membranas dos glóbulos de gordura: enzimas e fatores de crescimento.

A Tabela 3 compara a quantidade das principais proteínas do leite entre o humano e o de vaca. As caseínas estão mais concentradas no leite de vaca do que no leite materno. Em relação às proteínas de soro, a quantidade total entre o leite materno e o de vaca é próxima, porém o tipo difere.

Tabela 3 – Concentração média das proteínas no leite de vaca e no leite materno

Proteína (g/L)	Tipo	Leite de vaca	Leite Materno
Caseínas	α - S1	10,0	Desprezível
	α - S2	2,6	Desprezível
	β	9,3	2,2
	κ	3,3	1,0
	γ	0,8	Desprezível
	Total:	26	3,2
Proteínas de Soro	β -lactoglobulina	3,2	Desprezível
	α -lactalbumina	1,2	2,8
	Albumina sérica bovina (BSA)	0,4	0,6
	Imunoglobulinas	0,7	1,0
	Lactoferrina	0,1	0,2
	Lisozima	Desprezível	0,4
	Total:	5,6	5,0

Fonte: Adaptado de SGARBIERI, 2005; MODLER, 2000.

A β -lactoglobulina está presente no leite de vaca e apresenta quantidades desprezíveis no leite materno, sendo a proteína que pode causar mais alergia, principalmente em crianças (ROUVINEN et al., 1999; SÉLO et al., 1999 apud SGARBIERI, 2005).

A α -lactoalbumina é mais abundante no leite materno do que no leite de vaca e é resistente ao ataque térmico. Rica em aminoácidos essenciais, como o triptofano, um precursor de niacina que desenvolve um importante papel celular, em seu metabolismo energético (ALMEIDA et al., 2013) e da serotonina (LUZES, 2007). Seus peptídeos têm ação anticancerígenos, antibactericida como *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Klebsiella pneumoniae* (ALMEIDA et al., 2013).

A albumina BSA faz um importante papel ao transportar pela corrente sanguínea de lipídios e ser anticancerígena. Além de ser uma precursora de glutathione que aumenta a atividade imunológica de indivíduos com HIV (SANTOS; RODRIGUES; TEIXEIRA, 2011).

As imunoglobulinas também estão mais presentes no leite materno do que no leite de vaca. Apresentam importante papel na proteção contra infecções ao estimularem a produção de linfócitos (ALMEIDA *et al.*, 2013). Também apresentam atividade contra vírus (SANTOS; RODRIGUES; TEIXEIRA, 2011).

A lactoferrina também desempenha um importante papel antibacteriano, antiviral, antioxidante, anti-inflamatória, antiparazita e aumenta a absorção de ferro pelo organismo. (QUEIROZ; ASSIS; JÚNIOR, 2013).

A lisozima, além de ser antimicrobiana, estimula a crescimento de monócitos e o processo de fagocitose de leucócitos e macrófagos (NYIONSABA; OGAMA, 2005).

Luzes (2007) relaciona o ato de amamentar e o contato físico entre o bebê e a mãe à liberação de hormônios. Quanto maior a relação afetiva e a quantidade de mamadas, maior será a liberação e a concentração sanguínea de hormônios como da ocitocina, a β -endorfina, a prolactina e os hormônios tireoidianos. O aumento de ocitocina aprofunda a afetividade, fortalece laços amorosos entre a criança e o indivíduo com que se relaciona. As endorfinas também estão relacionadas à sensação de alegria e aumenta o sentimento de maternidade e os sentimentos amorosos. A prolactina está associada à produção do leite.

Em contrapartida, quando o cortisol é liberado na corrente sanguínea, diminui-se a liberação dos hormônios supracitados. A liberação do cortisol no sangue é uma resposta ao estresse e a sua não liberação causa um efeito biológico relaxante (LUZES, 2007).

2.1.2.6 Carboidratos

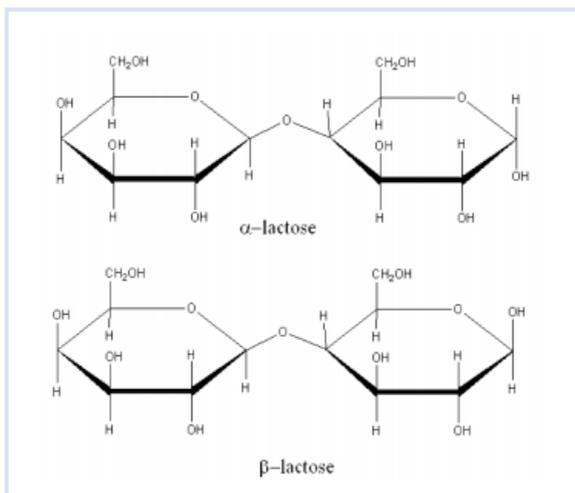
Os carboidratos são poli-hidroxialdeídos ou poli-hidroxicetonas, cuja principal função é energética, além de ajudarem na lubrificação de articulações e no reconhecimento e na localização intracelular. Os carboidratos mais simples são classificados como monossacarídeos e quando há a união de monossacarídeos por ligação glicosídica ocorre a formação de dissacarídeos (união de dois monossacarídeos), de oligossacarídeos (polímeros mais curtos de monossacarídeos) e de polissacarídeos (polímeros longos de monossacarídeos). A ligação

glicosídica, onde o hemiacetal ligado ao carbono 1 da α -glicose se condensa com a hidroxila ligada ao carbono 4 da β -glicose, liberando uma molécula de água (NELSON; COX, 2011).

O carboidrato mais abundante é a lactose, cerca de 7%, que apresenta função energética, atua na absorção de cálcio e no sistema nervoso central, pois fornece galactose, substância usada para a mielinização dos axônios. Também existem pequenas concentrações de glicose, galactose e de oligossacarídeos, os quais atuam no desenvolvimento neurológico e na proteção (CARVALHO; GOMES, 2017).

Nos alvéolos da glândula mamária é produzida as duas formas isoméricas da lactose, um dissacarídeo sintetizado por uma ligação glicosídica entre a d-glicose e a d-galactose, como mostra a Figura 3 (PEREIRA *et al.*, 2012).

Figura 3 – Formas isoméricas da lactose



Fonte: Pereira et al, 2012.

Fornecer alimentos como cereais, legumes e outros ricos em

polissacarídeos antes do sexto mês de vida é contraindicado, pois, nesse período, o bebê apresenta um número limitado de enzimas responsáveis pela digestão dos glicídios, como a lactase, responsável pela quebra da ligação glicosídica do dissacarídeo lactose, carboidrato mais abundante no leite e outras dissacaridases, como a maltase e sacarase, responsáveis pela quebra da maltose e da sacarose, respectivamente (CARVALHO; GOMES, 2017).

Esses tipos de alimentos também apresentam um baixo teor de amilase, dificultando a digestão do amido pelo organismo. No caso da celulose, a espécie humana não apresenta a enzima responsável por sua digestão, a celulase, apesar de desempenhar papel importante de regulador no intestino grosso, participando da absorção de lipídios e carboidratos. Entretanto, para que isso ocorra, ela deve ser quebrada por ação mecânica e por fermentação no intestino grosso, o que só acontecerá de forma eficiente após a formação completa dos dentes ou caso se promova essa quebra mecânica antes de adicionar a alimentação do bebê (CARVALHO; GOMES, 2017).

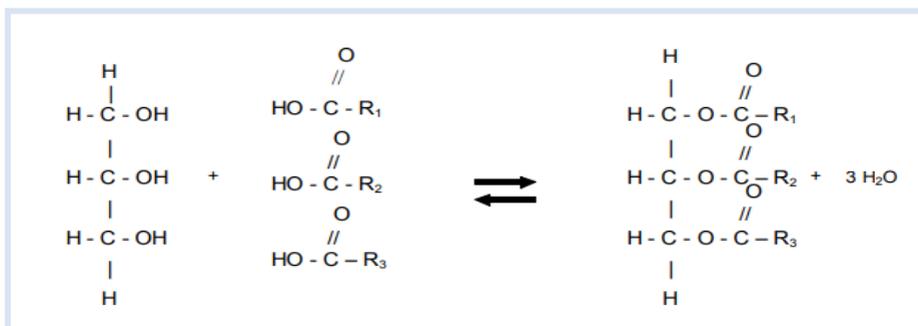
2.1.2.7 Lipídios

Silva e Gioielli (2009) apontam que cerca de 98% da gordura total do leite materno são constituídas por triglicerídeos. Além da função energética dos lipídios também atuam no desenvolvimento do sistema nervoso e do cérebro. Os ácidos graxos essenciais ajudam na formação das membranas celulares. Os fosfolipídios, o colesterol e os ésteres de colesterol operam na formação de neurônios com reflexos positivos até a adolescência e na proteção contra o desenvolvimento de doenças autoimunes do restante da vida, pois participam do processo de mielinização, como os ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa.

Silva, Escobedo e Gioielli (2007) discutem que a diferença entre o teor de lipídios entre o leite materno e as fórmulas infantis são bem semelhantes, porém os atributos de cada um, não. No leite materno, o ácido palmítico encontra-se cerca de 70% na posição 2 do triglicerídeo (SILVA, 2001). Na fórmula infantil, posiciona-se majoritariamente nas extremidades, cuja saponificação é precipitada, o que diminui a absorção da gordura e do cálcio envolvidos nesse processo (SILVA; ESCOBEDO; GIOIELLI, 2007).

Um dos tipos de classificação de gorduras são os triacilgliceróis, formados pela reação de glicerol com três moléculas de ácidos graxos, como ilustrado na Figura 4. Os ácidos graxos podem ser iguais, formando um triacilglicerol simples, como o ácido palmítico, ou podem ser diferentes, formando um triacilglicerol misto. Quando o triacilglicerol é formado por ácidos graxos saturados apresenta propriedades físicas e químicas distintas dos insaturados, como por exemplo, aqueles são sólidos à temperatura ambiente e podem ocorrer isomeria do tipo posicional devido à localização da ramificação na cadeia, estes são líquidos à temperatura ambiente e pode ocorrer a isomeria de posição devido à localização da insaturação ou das insaturações, podendo ocorrer a isomeria geométrica (SILVA, 2001).

Figura 4 – Reação de esterificação para formação do triacilglicerol



Fonte: Silva, 2001.

O Quadro 1 mostra as principais diferenças nutricionais entre o leite materno, o leite de vaca e as fórmulas infantis, de acordo com as necessidades do bebê.

Quadro 1 – Diferenças entre o leite materno, o leite de vaca e a fórmula infantil

	Leite materno	Leite de vaca	Fórmula infantil
Proteínas	Quantidade adequada, fácil de digerir	Quantidade aumentada, difícil de digerir devido a relação caseína/proteínas do soro	Melhor relação do soro/caseína. Algumas fórmulas possuem redução protéica e melhor perfil de aminoácidos
Lipídeos	Suficiente em ácidos graxos essenciais, lipase para digestão	Deficiente em ácidos graxos essenciais, não apresenta lipase	Adicionado ácidos graxos essenciais (DHA, ARA), diminuição da gordura saturada e acréscimo de óleos vegetais
Minerais	Quantidade correta	Excesso de cálcio e fósforo, sódio, cloro e potássio	Modificação nos teores dos minerais. Relação cálcio/fósforo adequada, favorecendo a mineralização óssea
Ferro e zinco	Pouca quantidade, bem absorvido	Pouca quantidade, mal absorvido	Adicionado
Vitaminas	Quantidade suficiente	Deficiente E, D e C	Adicionadas
Água	Suficiente	Necessário extra	Pode ser necessária

Fonte: Sociedade brasileira de pediatria (2012).

Trabalhar com a temática leite materno, seus benefícios nutricionais para o desenvolvimento físico e cognitivo, além de seus benefícios afetivos que podem refletir em uma sociedade com melhor sociabilidade aponta para os motivos que justificam sua utilização no Ensino de Química. Além de possibilitar um diálogo entre a realidade do aluno e a sala de aula, tornando-o capaz de pensar sobre a prática do aleitamento de forma consciente, utilizando dos conceitos científicos, amplia sua relevância.

Também se torna um momento propício para abordar a função não só da mulher, mas do homem e de todos que estão envolvidos nesse período, como o papel do Estado em investir em políticas públicas que incentivem o aleitamento materno e uma reflexão sobre as leis trabalhistas relacionadas ao período de amamentação.

3 A METODOLOGIA ABRP

Aprendizagem

Baseada na

Resolução de

Problemas

A metodologia Problem-Based Learning (PBL) é conhecida no Brasil como Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), e em Portugal como Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) cuja nomenclatura foi escolhida neste guia devido ao principal referencial teórico ser de origem portuguesa. Além de Portugal ter um maior conhecimento na aplicação da metodologia na Educação Básica que o Brasil.

3.1 ORIGEM DA ABRP

Ribeiro (2008) relata que origem da ABRP ocorreu no final de 1960, devido ao descontentamento dos graduandos em Medicina, na Universidade McMaster (Ontário, Canadá), a uma grade curricular volumosa e desnecessária à prática médica, o que gerou a formação de médicos e de médicas que não conseguiam aplicar as teorias e os conceitos estudados em livros à realidade vivenciada em hospitais, além do alto índice de evasão no curso.

Os docentes sentiram necessidade de buscar uma nova metodologia que permitisse uma aprendizagem mais associada à prática, com conceitos e conhecimentos importantes à vida social e profissional dos estudantes. A metodologia logo se expandiu para várias outras universidades de medicina e se adaptou a outros cursos superiores como as engenharias, a

administração e o curso de direito (RIBEIRO, 2008).

A metodologia se iniciou como uma nova grade curricular que ganhou adeptos em outros níveis de escolaridade como o Ensino Fundamental e Médio, com formatos distintos. Essa popularização ganhou mais força a partir de 1990, em virtude do desenvolvimento tecnológico dos meios de comunicação (MUNHOZ, 2015).

Para Vasconcelos e Almeida (2012), a ABRP pode ser utilizada em vários formatos, seja ele curricular ou pontual de maneira a iniciar, somar ou finalizar um processo de ensino e aprendizagem. Contudo, para que a metodologia alcance seus objetivos, deve haver um comprometimento ao aplicá-lo por parte do corpo docente e discente, apoiando em métodos adequados de avaliação. Esses autores afirmam que um erro muito comum entre os envolvidos na sua aplicação é confundi-la com a aprendizagem para a resolução de problemas.

3.2 CARACTERÍSTICAS E ETAPAS DA ABRP

A ABRP é um processo de aprendizagem que se torna significativo e relevante e com propósitos específicos para a realidade dos alunos, pois leva em consideração seus desejos. Os temas abordados são de acordo com os assuntos da sociedade atual, sendo contextualizado. A ABRP também leva em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, estimulando-os a contribuir para aprendizagem. Isso minimiza alguns questionamentos dos estudantes, como: Para que eu estudo isso? (MUNHOZ, 2015).

Ribeiro (2008, p. 8), diz:

Essencialmente, o PBL é uma metodologia de ensino-

aprendizagem colaborativa, construtivista e contextualizada, na qual situações-problema são utilizadas para iniciar, direcionar, e motivar a aprendizagem de conceitos, teorias e o desenvolvimento de habilidades e atitudes no contexto de sala de aula, isto é, sem a necessidade de conceber disciplinas especialmente para este fim.

O uso da ABRP leva o aluno a compreender e a fazer ciência de forma integrada, contextualizada, abandonando uma aprendizagem desconexa e fragmentada, vista em caixinhas. Isso possibilita a posição de um cidadão com ação efetiva em sua sociedade (LEITE; AFONSO, 2001).

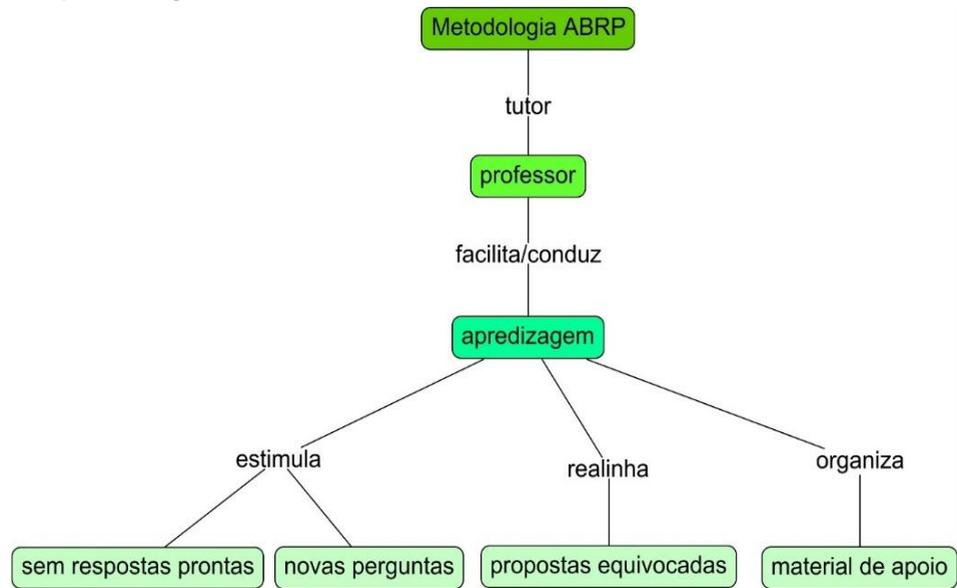
A pobreza de escrita e de comunicação verbal, a falta de habilidades e competências para exercer algumas funções e a incapacidade de solucionar problemas enfrentados no cotidiano das organizações, principais falhas apontadas pelo mercado de trabalho da sociedade atual, poderiam ser solucionados ao trabalhar com a metodologia ABRP nas escolas (MUNHOZ, 2015).

As lacunas apontadas por Munhoz são exploradas pela metodologia ABRP devido ao fato de sempre trabalhar em grupo, estimulando a comunicação verbal. O fato de montar as hipóteses, as estratégias e os objetivos estimulam a escrita. E o fato de abordar problemas contextualizados, retirados da realidade, conscientizará os estudantes dos problemas que enfrentarão no dia-a-dia (MUNHOZ, 2015).

O papel do educador na ABRP, que não deve ser um transmissor de conhecimento ou um palestrante de uma aula expositiva, aponta para uma posição de um questionador frente às respostas levantadas pelos alunos, um facilitador para que o discente construa seu próprio conhecimento. Como um orientador para despertar o interesse do aluno, deixando-o mais

proativo, mais criativo, desenvolvendo o seu senso crítico (RIBEIRO, 2008; MUNHOZ, 2015). O mapa conceitual na Figura 5 define as principais funções para o professor na metodologia ABRP como facilitador da aprendizagem.

Figura 5 – As principais características do educador como agente facilitador da aprendizagem na ABRP



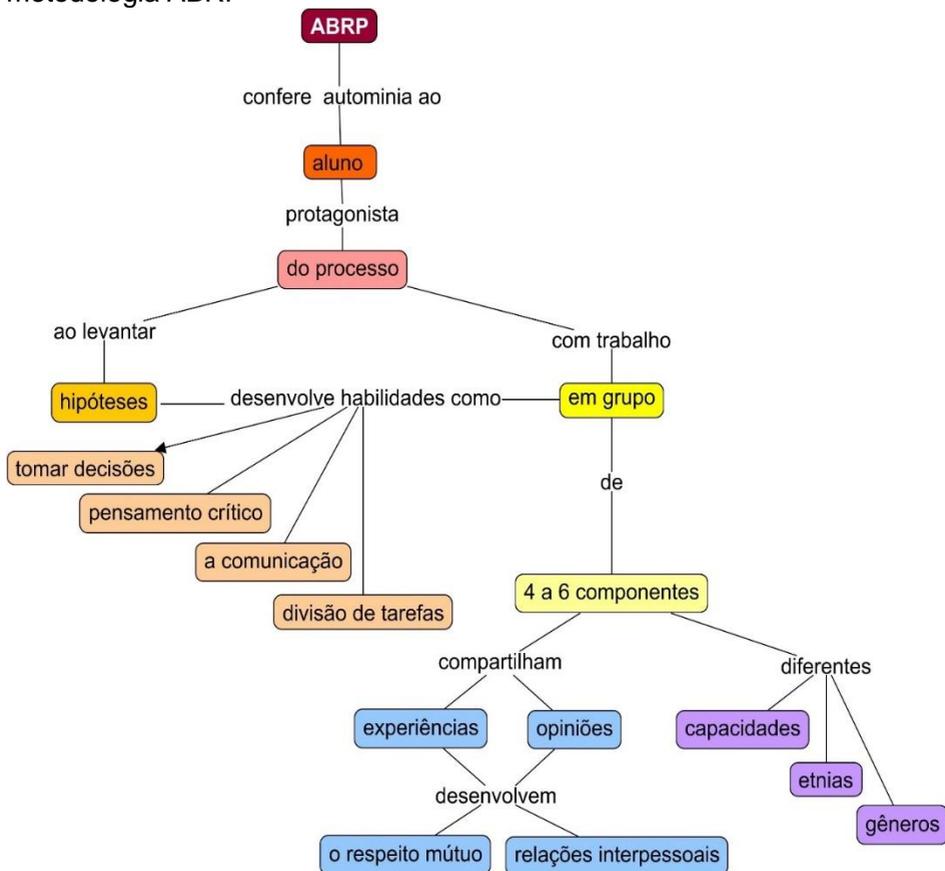
Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Já o aluno exerce o papel central do processo de aprendizagem, sendo o responsável pela sua própria aprendizagem. Para isso, necessita passar por várias tarefas, não devendo esperar receber o conhecimento pronto, mas assumir uma postura autônoma nos estudos, na procura da solução ou das possíveis soluções para o problema. O momento de aprendizagem se torna propício para a aquisição de novos conhecimentos ou para a reformulação dos já existentes. Durante a ABRP, os alunos trabalham de forma colaborativa e em grupo que podem ser de 4 a 6 indivíduos. O grupo deve ser bem diversificado em gênero, etnia, classe social e habilidades,

garantindo diferentes visões durante o processo investigativo. (RIBEIRO, 2008; VASCONCELOS; ALMEIDA, 2012).

A Figura 6, mostra as principais características adotadas na ABRP pelo estudante, como protagonista da aprendizagem, como colaborador do trabalho em grupo e do processo investigativo do problema, a fim de alcançar sua solução.

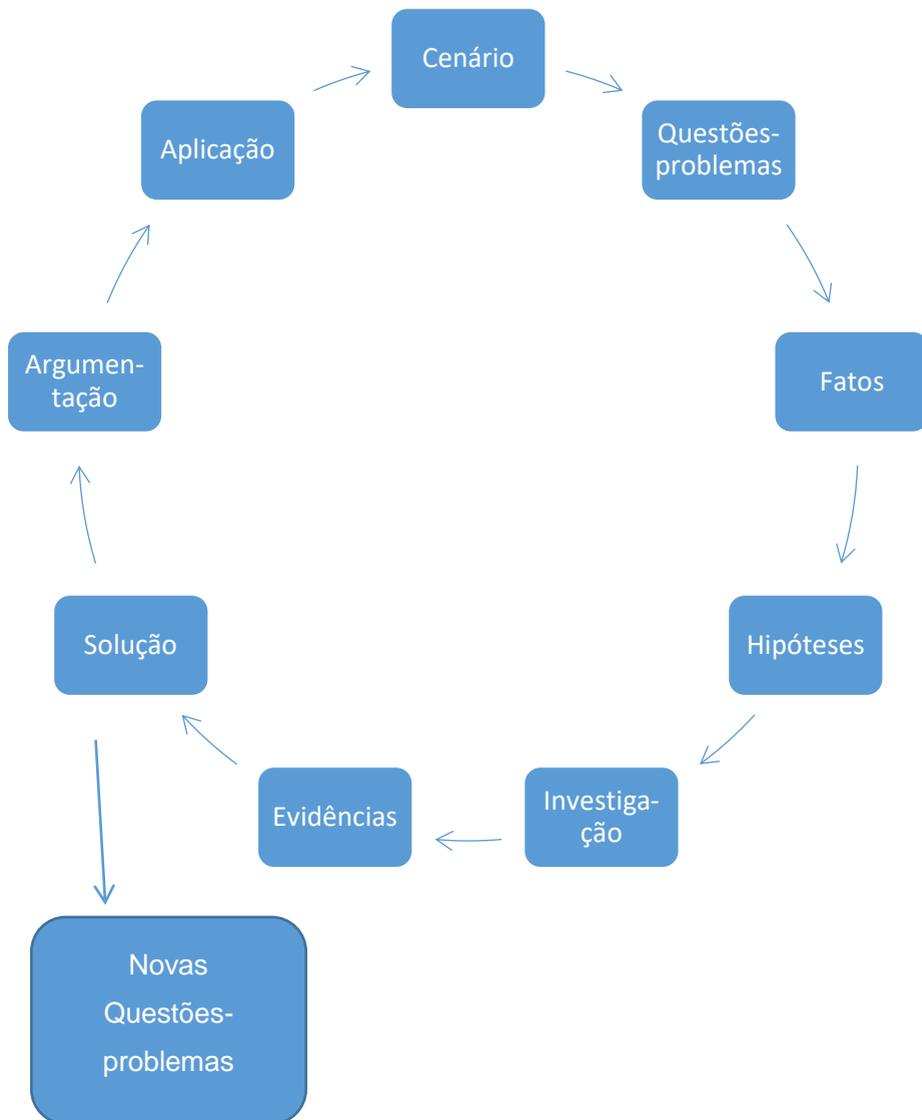
Figura 6 – As principais características da postura do aluno, adotadas na metodologia ABRP



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

O planejamento da metodologia se baseou nas etapas do processo cíclico da ABRP, apontadas por Vasconcelos e Almeida (2012), como mostra a Figura 7.

Figura 7 – Representação do processo cíclico da ABRP



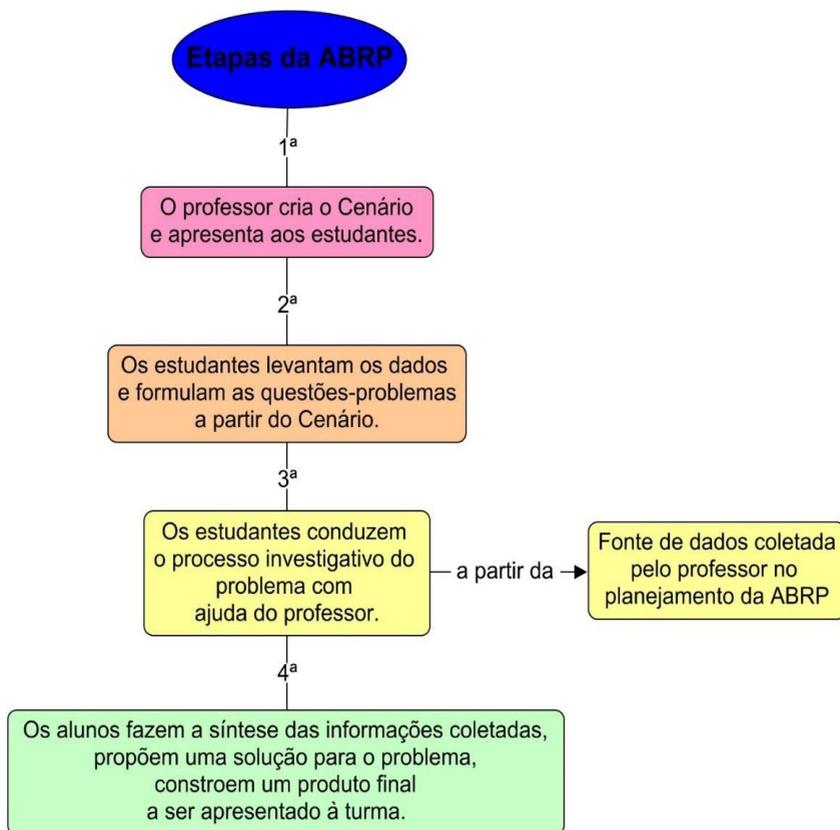
Vasconcelos e Almeida (2012) desenvolveram o processo cíclico após estudo de várias propostas de ABRP apresentadas por diferentes educadores e perceberam que todas culminam em um mesmo fim, transcorrendo fases obrigatórias durante o processo metodológico. O processo inicia-se com o cenário que é apresentado pelo educador. A segunda etapa é realizada pelos estudantes, que analisam quais as questões-problema evidenciadas pelos fatos presentes no cenário. Em posse dos fatos e dos problemas, delimitam as hipóteses a partir do conhecimento prévio ou da pesquisa já realizada no processo de investigação, a qual visa a colher evidências que comprovam ou não as hipóteses levantadas, partindo para a solução do problema, de forma a argumentar o porquê e como alcançaram essa solução, focando o cenário apresentado inicialmente. Durante o processo, novas perguntas podem surgir dando início a um novo ciclo.

Para Vasconcelos e Almeida (2012), a primeira etapa da ABRP é a construção e a apresentação do cenário pelo professor aos discentes, organizados em grupos de quatro a seis alunos. A partir do cenário, a segunda etapa é desenvolvida, iniciando com um levantamento de fatos e com a formulação das questões-problema, registrados na ficha de monitoramento ABRP (Anexo 2). Na terceira etapa, os discentes vão estudar o problema, suas causas e suas possíveis soluções, a partir de um método investigativo. Também na terceira etapa, o professor dá suporte e atua como facilitador do processo, não com respostas prontas, mas de modo a instigar os alunos no processo, com perguntas. Caso os estudantes se percam ou se atrasem em relação aos outros grupos, o professor pode direcioná-los e nivelá-los ao restante da turma. Na quarta e última etapa, os discentes fazem um feedback do processo, analisando as informações coletadas, os conhecimentos adquiridos, fazendo uma avaliação do processo como um

todo, além de construir um produto final que abordará a temática ao restante da turma.

O planejamento da metodologia foi desenvolvido seguindo as etapas e os princípios da ABRP, de acordo com Vasconcelos e Almeida (2012), como mostra a Figura 8.

Figura 8 – As etapas obrigatórias da ABRP, segundo Vasconcelos e Almeida (2012)



Fonte: Elaborada pela autora adaptado de Vasconcelos e Almeida (2012).

A metodologia ABRP possui objetivos relevantes para promover um processo de ensino aprendizagem satisfatório a fim de formar cidadãos críticos e que compreenda a importância de viver coletivamente, sabendo os desafios para resolver os problemas sociais, ambientais e tecnológicos do século XXI.

As principais características da ABRP:

Aluno, o
protagonista da
aprendizagem

Trabalho em equipe

Habilidades de
argumentação, de
levantar hipóteses e
de tomar decisões

Resolver problemas
do cotidiano

Melhorar a escrita e
a oralidade

4 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Alfabetização Científica (AC) originou-se do termo em inglês *Science Literacy* que na literatura brasileira também pode ser encontrado como Letramento Científico ou Enculturação Científica, devido às dificuldades em se fazer sua tradução de forma epistemológica e de que outras línguas também usam de traduções diferentes.

Ao organizarem uma revisão bibliográfica sobre o assunto, Sasseron e Carvalho (2011) concluíram que os autores brasileiros usam os diferentes termos com um mesmo propósito para o Ensino de Ciências, apesar de o uso de cada um deles possuir uma justificativa peculiar. O propósito é permitir a compressão das ações e das consequências do uso das Ciências em diversos âmbitos da sociedade, a fim que o indivíduo exerça seus direitos de escolha de forma consciente.

Utilizaremos o termo alfabetização científica pelos objetivos apontados por Chassot (2003, p. 99):

[...] a alfabetização científica deve contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto às limitações negativas de seu desenvolvimento.

Chassot (2017, p. 70) também diz:

[...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor.

E ainda pela definição que Freire utilizou para a palavra “alfabetização”, citado por Sasseron e Carvalho (2008, p.2) onde também se posicionam a favor do termo:

a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto.

Sasseron e Carvalho (2008), quando abordam sobre alfabetização científica, defendem que o Ensino de Ciências deve promover no aluno, ao se defrontar com uma informação científica, a capacidade de ponderar como e quais consequências essa informação acarretará na sua vida, na sociedade e no planeta, usando a discussão para análise e o senso crítico para fazer suas escolhas.

O Quadro 2, apresenta os três Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica e as habilidades a eles relacionadas a fim de auxiliar os professores na elaboração do planejamento no Ensino de Ciências. Assim, pode-se verificar como e se os primeiros objetivos da Alfabetização Científica estão sendo alcançados, de modo a compreender a forma como o conhecimento científico é usufruído por todos os setores da sociedade.

Quadro 2 – Os três eixos estruturantes da Alfabetização Científica segundo Sasseron (2008)

Eixo Estruturante da Alfabetização Científica	Habilidades Desenvolvidas
Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.	É o dicionário da linguagem científica. Importante para a compreensão dos signos e das palavras, o que permite a comunicação e aplicação da Ciência no cotidiano.
Compreensão da natureza	Permite uma reflexão consciente

da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.

das atitudes da humanidade frente à natureza e a sociedade que envolvam o trabalho científico.

Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia e meio ambiente.

A humanidade não consegue viver mais sem os benefícios advindos da ciência e da tecnologia, contudo é necessário estabelecer como essas relações acontecerão no futuro com respeito à sociedade e à natureza.

Fonte: Elaborada pela autora, adaptado de Sasseron (2008).

Carvalho *et al* (2007) afirmam a necessidade do indivíduo ter acesso ao Ensino de Ciências desde as séries iniciais de forma prazerosa, o que desperte sua curiosidade que irá corroborar para o processo de aprendizagem quando estiver nas séries seguintes.

Sasseron (2008) também deixa claro que alfabetização científica é um processo contínuo que se inicia no Ensino Fundamental e perpassa por toda a vida do ser humano. A Ciência em si é dinâmica e expansiva, de acordo com suas descobertas e seus anseios alinhados aos da sociedade e, apesar do conhecimento ser inacabado, é necessário estabelecer um parâmetro educacional para apontar se e qual o nível de conhecimento adquirido pelos estudantes está de acordo como AC.

Seguindo esse mesmo viés, as autoras Fagundes e Pinheiro (2014, p. 13) apontam que:

Ao planejar as atividades a serem desenvolvidas, é preciso pontuar os objetivos que pretende atingir, indicar os conteúdos que serão desenvolvidos, selecionar os procedimentos que utilizará e prever quais instrumentos empregará para avaliar os alunos.

As autoras concluíram que ao adotarem uma perspectiva da AC para contextualizar o conteúdo, o ensino de química ganhou significado e permitiu a apropriação do conhecimento de forma que adquiriram uma consciência crítica, permitindo dialogar em um debate sobre o assunto, usando os termos científicos relacionados ao conteúdo.

O Ensino de Química precisa se aproximar mais do dia-a-dia do estudante para que ele adquira um pensamento de maneira crítica e reflexiva sobre essa ciência, suas utilidades para o bem ou para o mal. Isso permitirá que o indivíduo faça suas escolhas de forma consciente para melhorar seu papel na sociedade, sendo um dos caminhos a perspectiva da alfabetização científica na sala de aula.

Com a temática Leite Materno, é possível trabalhar com o conteúdo da química da vida de forma a se articular com os Eixos Estruturantes da AC, como mostra o Quadro 3, de forma resumida.

Quadro 3 – Os eixos estruturantes da AC e a temática Leite Materno

Eixo Estruturante da Alfabetização Científica	Leite Materno
Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais	✓ Conceitos Bioquímicos: Carboidratos, Lipídios, Proteínas e Vitaminas. ✓ Enzimas associadas à digestão.
Compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática	✓ Licenças maternidade e paternidade;

	<ul style="list-style-type: none">✓ Políticas públicas para o incentivo ao aleitamento materno;✓ Melhor qualidade de vida para gerações futuras.
Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia e meio ambiente	<ul style="list-style-type: none">✓ Utilizar de substitutos do leite materno de forma consciente.

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

5 INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

O Quadro 4, esboça a proposta de atividades desenvolvidas. Estas atividades foram desenvolvidas em uma escola estadual, em Guarapari, no ano de 2018. As fotos ilustrativas são desse momento.

Quadro 2 – Cronograma e atividades desenvolvidas durante a intervenção escolar

Aula	Local/ Duração	Atividades desenvolvidas.
Aula “Zero”	Sala de aula 55 min.	- Apresentação da metodologia ABRP; - Instrução do preenchimento do diário de bordo.
Aula 1	Sala de aula 55 min.	- Organização dos grupos; - Entrega e leitura do cenário problemático; - Orientações sobre a ficha de monitoramento da ABRP e início do seu preenchimento; - Orientações para o estudo individual extraclasse de acordo com a primeira análise que cada grupo fez do cenário.
Aula 2	Sala de informática 55 min.	- Apresentação ao grupo dos resultados da pesquisa individual; - Pesquisa em sites.
Aula 3	Sala de aula 55 min.	- Primeira parte da experiência microbiológica com os leites - Retorno a ficha de monitoramento ABRP pelos grupos; - Orientações sobre a aula de campo.
Aula 4	Sala de aula 55 min.	- Palestra sobre a produção de curta-metragem/documentário;
Aula 5	Aula de campo / 55 min.	- Visita ao Banco de Leite.
Aula 6	Sala de informática 55 min.	- Debate sobre a aula de campo; - Retorno ao preenchimento da ficha de monitoramento.
Aula 7	Laboratório de Ciências 1h e 50 min.	- Experiência “As proteínas do leite”.
Aula 8	Sala de aula 55 min.	- Experiência Microbiológica.
Aula 9	Sala de informática 55 min.	- Debate sobre as experiências. - Retorno da ficha de monitoramento da ABRP.
Aula 10	Sala de aula 55 min.	- Retorno da ficha de monitoramento.

Aula 11	Sala de aula	- Exposição das soluções das questões-problemas pelos grupos. - Debate geral
Aula 12	Sala de aula 55 min.	- Apresentação do curta-metragem; - Entrega dos diários de bordo, das fichas de monitoramento da ABRP e dos roteiros das experiências.

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

A seguir, descreveremos as principais ações em cada dia da intervenção didática:

Aula “Zero”

O primeiro dia de intervenção tem o objetivo de apresentar a metodologia aos estudantes, explicando sua origem, seus objetivos e suas etapas de planejamento, além de exibir a função do diário de bordo. Caso os alunos e as alunas já conheçam e trabalhem com a metodologia, esta etapa da intervenção é desnecessária.

O diário de bordo é um caderno para registrar todo o trabalho individual, como as perguntas, as ideias levantadas, os fatos importantes, as etapas da pesquisa e a divisão do trabalho em grupo. Os registros podem ser explanados na forma de textos, de figuras, de esquemas, de desenhos entre outras.

Aula 1

Após os grupos organizados, foto ilustrativa na figura 9, serão entregues o cenário (apêndice B), a ficha de monitoramento da ABRP (anexo A) e as fontes de dados com os endereços eletrônicos para pesquisa.

Orientar que cada grupo faça a leitura do cenário e anote na de

monitoramento da ABRP as pistas e/ou os fatos que levantados que levem a um questionamento e assim, pudessem elaborar as questões problemas.

Caso seja a primeira vez que os estudantes trabalhem com a metodologia, não ligue se apresentarem um pouco de dificuldade para preencher a ficha. É um momento de aprendizagem diferente que requer um período de adaptação. Lembre-se de sempre incentivar o processo de aprendizagem autônomo do aluno.



No final da aula, oriente a divisão de tarefas para o estudo domiciliar de cada componente de grupo. Recolha o cenário e a ficha de monitoramento da ABRP a fim evitar imprevistos para o próximo encontro, dificultando o trabalho dos grupos.

Figura 9 – Fotos produzidas no primeiro dia de aplicação do planejamento ABRP



Fonte: Banco de imagens da autora (2018).

Aula 2

A aula será na sala de informática para futuras pesquisas na internet da fonte de dados. Primeiramente, os componentes irão compartilhar as informações coletadas na pesquisa prévia em domicílio para o seu grupo, a fim de socializar as informações obtidas e verificar o que está faltando e organizar o estudo daquele momento.

O professor pode verificar os avanços e as dificuldades de cada grupo e fazer possíveis orientações.

Aula 3

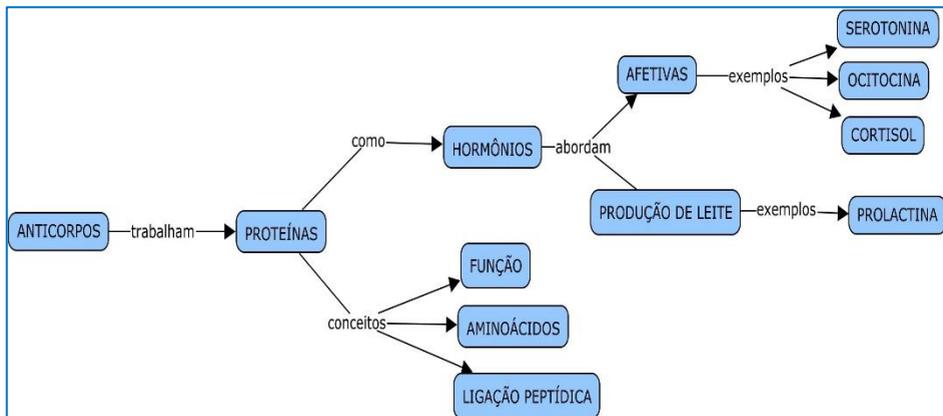
A terceira aula foi dividida em dois momentos. O primeiro momento será de forma demonstrativa ou se o professor preferir coloque os grupos para fazer, isso será de acordo com o tempo e o planejamento do professor.

Será realizada a primeira parte do roteiro das experiências com microscópio (Apêndice C), a preparação do meio de cultura caseiro para análise microbiológica do leite materno e seus substituintes. As amostras serão preparadas e na próxima semana serão feitas as análises dos resultados, de forma visual e pelo microscópio.

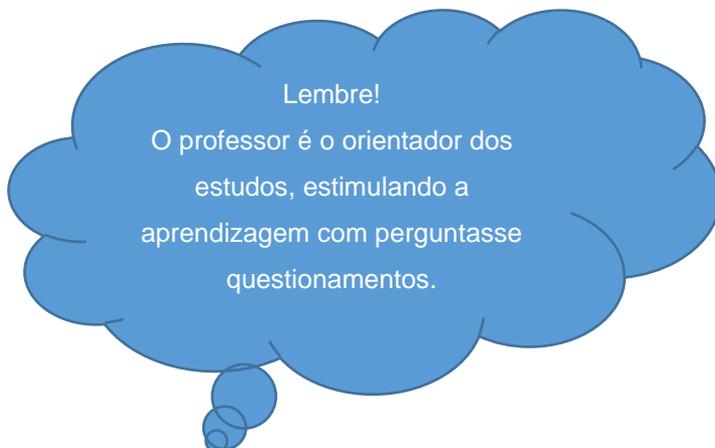
Será uma forma de introduzir os assuntos que serão abordados na aula de campo, no Banco de Leite e na aula de laboratório de análise microbiológica, por isso, o segundo momento será direcionado para as perguntas elaboradas sobre os anticorpos, as fases do leite materno e as diferenças entre o leite materno e seus substituintes para preencher a ficha de monitoramento da ABRP.

O professor pode aprofundar o assunto e abordar conceitos relacionados às proteínas, aos aminoácidos e aos hormônios, Figura 10, também pode direcionar esse estudo para casa.

Figura 10: Sugestão de temas que podem ser trabalhados nesta aula, a partir dos anticorpos.



Fonte: Autora, 2019.



Aula 4

A aula pode ser feita por um profissional da área de roteirização para a

produção de curta-metragem, produto final da metodologia ABRP. Caso o professor não tenha um profissional disponível pode coletar vídeos na internet e transmitir para os alunos. Segue sugestão de vídeos acessados em 06 de maio de 2019:

https://www.youtube.com/playlist?list=PLOVYN6mv_zH5WszxI9BhYXkuUbpzgSkTh

https://www.youtube.com/watch?v=GJ03_XP1k34&list=PLOVYN6mv_zH5WszxI9BhYXkuUbpzgSkTh&index=3

https://www.youtube.com/watch?v=cTuTzdeOKo0&list=PLOVYN6mv_zH5WszxI9BhYXkuUbpzgSkTh&index=2

O objetivo é mostrar que é possível fazer uma boa produção do produto final da metodologia ABRP, mesmo com poucos recursos financeiros e sem equipamentos específicos para filmagens.

Além de mostrar as etapas para a produção de um filme como roteiro, figurino e equipe de gravação, além de sugerir técnicas básicas relativas para captar som de forma discreta, utilizar de várias câmeras filmando com ângulos diferentes a mesma cena, com o próprio celular, o que permite mais dinamismo nas imagens

Utilizar de técnicas prende mais a atenção daquele que assiste e que tudo deve ser organizado previamente para que os estudantes não percam material útil, por exemplo, na aula de campo.

Aula 5

Aula de campo ao Banco de Leite mais próximo da escola. O professor ou a professora deve fazer uma busca prévia sobre local mais adequado e que

aceita visitação.

A aula de campo ela foi realizada no Hospital Estadual Infantil e Maternidade Alzir Bernadino Alves, na Cidade de Vila Velha, a fim assistir a uma palestra no auditório e visitar o Banco de Leite. Durante a palestra, a enfermeira responsável ressaltou a importância do aleitamento materno, as dificuldades enfrentadas pela mulher no ato de amamentar, também apresentou como é o procedimento de coleta do leite em domicílio e no Banco de Leite e explicou o processo de pasteurização. No final de sua fala mostrou um vídeo explicando como o Brasil se tornou referência mundial em Banco de Leite, se tornando um doador, para outros países, de leite humano e das técnicas usadas para pasteurização de leite materno. Não foi autorizado pelo hospital fazer registros de imagens e som desse momento que teve duração de quase 1 h.

Depois a enfermeira encaminhou todo o grupo participante da pesquisa até o Banco de Leite para uma visita ao local.

Caso a aula de campo não seja possível por causa da distância, isso pode ser alvo de debates posteriores, sobre a importância e a necessidade de ter um Banco de Leite próximo ou na cidade local.

Segue vídeos como sugestão, acessados em 07 de maio de 2019:

<https://www.youtube.com/watch?v=8yD9oE-A8XA>

<https://www.youtube.com/watch?v=pn7zVlrkirs>

<https://www.youtube.com/channel/UC9heyvIIXUmeeJVPz8LQcJA>

Aula 6

O professor pode introduzir o momento com um debate sobre a aula de campo compartilhando assim, as opiniões e as experiências sobre o Banco de Leite e retornar ao assunto sobre os anticorpos, aula 3, caso tenha deixado alguma atividade para casa.

Também é importante utilizar esse momento para a se organizar para produção do curta-metragem e definição de roteiro, personagens e edição. Dividindo tarefas, principalmente no contra turno.

Depois os grupos podem se organizar, dando continuidade ao preenchimento da ficha de monitoramento ABRP.

Enfatize o estudo dos nutrientes presentes no Leite Materno, principalmente as proteínas e os carboidratos, como conceitos, tipos e funções.

Aula 7

A aula sete pode ser dividida em duas aulas de 55 min. cada. A experiência sobre “As proteínas do Leite” (Apêndice D) apresenta duas etapas, cada etapa tem duração de 50 min.

O professor irá preparar o material necessário com antecedência, o mais difícil é encontrar o leite materno que pode ser doado por alguma aluna ou mãe de aluno(a) que esteja em período de amamentação. O tempo de filtração é o que demora no processo de análise das quantidades das proteínas analisadas dos leites.

O objetivo é observar as diferenças entre o leite materno e seus principais substituintes no que se refere a quantidade de caseína e albumina extraída

em cada um deles.

Dependendo do processo de filtração (filtro de papel ou flanela) é insignificante a extração de caseína do leite materno, devido ao procedimento realizado e sua quantidade ser muito pequena em comparação a encontrada nos seus substituintes.

O contrário acontece com a albumina, o leite materno apresenta uma quantidade significativamente maior do que na fórmula infantil, na fórmula de segmento e no composto lácteo e no leite de vaca.

Quando foi feita a intervenção didática, a experiência foi realizada em sala de aula e ocorreu em duas aulas no mesmo dia. A Figura 11 mostra algumas etapas da aula realizada na nossa intervenção pedagógica.

Figura 11 – Foto das etapas da experiência realizada em sala para a extração da albumina do leite materno



Da direita para a esquerda: filtrando a albumina do Leite Materno, albumina filtrada e Leite Materno após filtração. Fonte: Arquivos da autora (2018).

Aula 8

O objetivo da aula é saber manusear o microscópio, analisar as glândulas mamárias e analisar o crescimento de microrganismo nos diversos tipos de leite.

O professor irá preparar as lâminas e o microscópio previamente. O procedimento da aula está no Apêndice C, segunda e terceira parte. A primeira parte foi realizada na aula 3 que foi a preparação do meio de cultura, Figura 12.

Figura 12: Foto do meio de cultura preparados.



Da direita para a esquerda, leite materno e fórmula infantil. Fonte: Arquivos da pesquisadora (2018).

Nesta aula iremos comparar visualmente a diferença de coloração do meio de cultura entre o leite materno e a fórmula infantil após sete dias, aproximadamente. Esse momento é oportuno para comprovar os benefícios imunológicos do leite materno frente aos seus substituintes. A Figura 13, mostra a o resultado durante a nossa intervenção pedagógica.

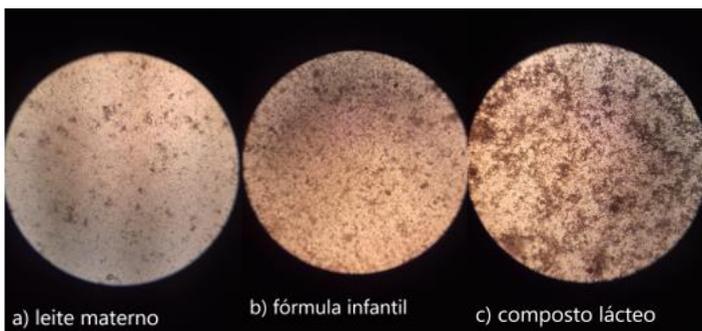
Figura 13 – Meios de cultura do leite materno e da fórmula infantil após 7 dias



Fonte: Arquivos pessoais da pesquisadora (2018).

Depois foi feita a análise através do microscópio, para verificar o crescimento de microrganismos de cada meio de cultura, com leite materno, com a fórmula infantil e com o composto lácteo. A Figura 14, mostra a análise feita durante a nossa intervenção pedagógica.

Figura 14 – Imagem do microscópio (x40) de cada meio de cultura

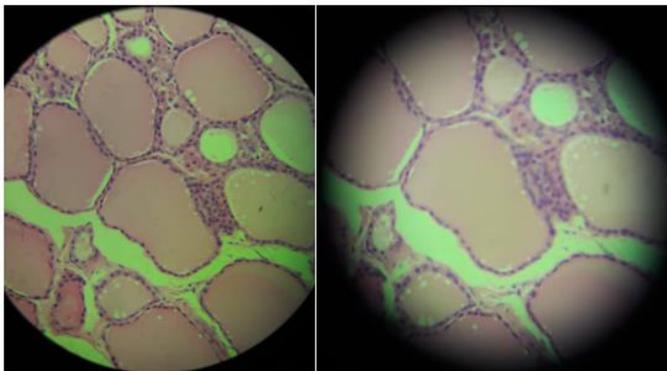


Fonte: Arquivos pessoais da pesquisadora (2018).

Por último será é a análise das glândulas mamárias. Quando fizemos a experiência, não conseguimos lâminas com glândulas mamárias, assim, utilizamos com glândulas da tireoide, figura 15, que são muito parecidas. Também foi feita uma pesquisa na *internet*, pelo celular, para visualizar a

glândula mamária e comparar com a vista no microscópio.

Figura 15 – Fotos tiradas pelos estudantes no microscópio (40 X) da glândula tireoide.



Fonte: Banco de imagens da autora (2018).

Aula 9

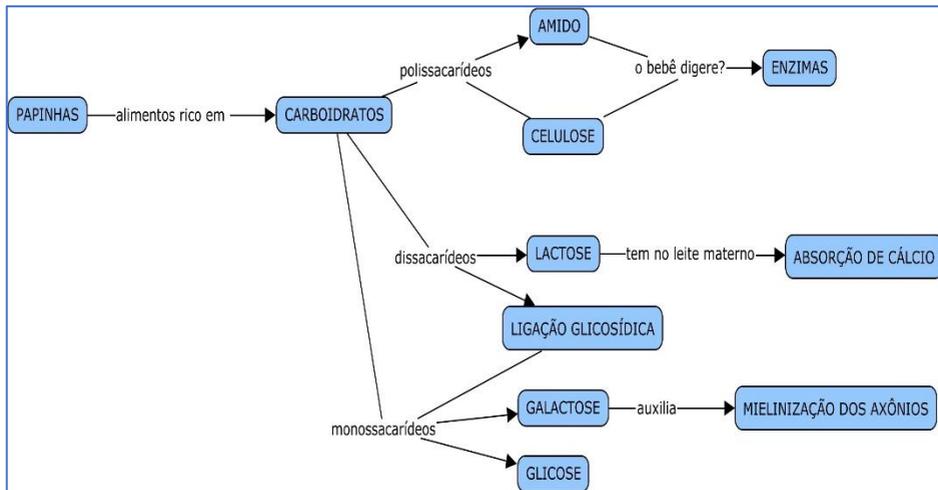
A aula 9 será um momento para promover um debate sobre as experiências realizadas, onde os estudantes poderão falar suas respostas das perguntas feitas no roteiro da experiência realizadas, especialmente para comparar as quantidades de caseína e albumina extraídas no leite materno e em seus substituintes, bem como as consequências para a saúde do bebê. E para comparar a função imunológica do leite materno, frente ao crescimento de microrganismos nos meios de cultura analisados.

O professor pode reforçar que os resultados nas experiências podem aparecer no produto final e verificar como anda o desenvolvimento do mesmo pelos alunos.

O professor também pode direcionar uma discussão sobre a introdução precoce de outros alimentos, como mingau e papinhas de legumes, as

enzimas responsáveis no processo da digestão antes do sexto mês do bebê, focando no assunto carboidratos, seus tipos e suas funções, Figura 16.

Figura 16: Sugestão de orientação para estudo para sobre carboidratos.



Fonte: Autora, 2019.

Com isso, os grupos podem retornar à resolução das questões-problemas e ao preenchimento da ficha de monitoramento da ABRP.

No final da aula, a partir da função da galactose de auxiliar a mielinização dos axônios, o professor pode orientar um estudo para casa sobre a função do leite materno no desenvolvimento do sistema nervoso e dos lipídios.

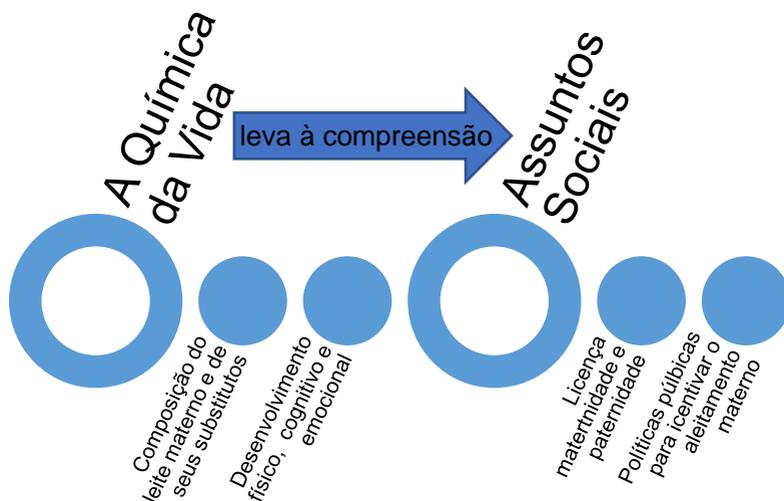
Aula 10

O professor irá conduzir o debate sobre a importância do leite materno no desenvolvimento do sistema nervoso e dos lipídios.

Ao abordar os lipídios e a função cognitiva, irá trabalhar os tipos de lipídios.

Aula 11

É um momento de promover um debate geral com os estudantes a fim de nivelar toda a turma, os grupos irão apresentar as resoluções propostas para cada problema.



Durante a intervenção pedagógica realizada este momento desencadeou um debate sobre a bioquímica do Leite Materno e as questões sociais relacionadas às dificuldades do aleitamento.

Aula 12

É momento de assistir ao curta-metragem e responder ao questionário final (Apêndice E).

Esse momento não necessariamente pode ocorrer na sequência das aulas, mas no momento que o professor julgar mais conveniente.

Recolha dos alunos e as alunas os diários de bordo, a ficha de

monitoramento da ABRP e os roteiros das experiências.

Enfatize a necessidade do envolvimento não só da mulher para que o aleitamento aconteça de forma efetiva, mas do homem, da família e do Estado, por este motivo, existe a necessidade de debater sobre a importância da licença maternidade e paternidade, além de investimentos em políticas públicas para conscientização geral sobre o tema.

Acreditamos que todo o trabalho realizado será útil para uma melhoria no ensino de química, mostrando a necessidade de abordar temas relevantes à vida do estudante e da comunidade escolar, independente de continuarem os estudos ou não, dando um maior significado para a aprendizagem de Química como ciência capaz de melhorar a nossa qualidade de vida, ao proporcionar um debate coletivo sobre suas vantagens, desvantagens e aplicações.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um contexto onde o Ensino de Química apresenta dificuldades para ser compreendido pelos estudantes e muitos são os desafios para que a aprendizagem seja alcançada utilizar de metodologias ativas pode ser uma alternativa para que haja mudanças nesta realidade.

Contudo isso não é uma tarefa simples, por isso há necessidade do professor e da professora se atualizar em processos formação de professores, em especializações para adquirir uma bagagem de conhecimento sobre essas metodologias e utilizar de práticas pedagógicas inovadoras.

Falamos em uma bagagem para a vida que rompe as paredes da escola, pois abordar uma temática que em algum momento da vida do estudante fará parte de sua realidade e que permita uma tomada de decisão consciente sobre a escolha ou não do leite materno é imprescindível, devido os seus benefícios nutricionais para as gerações futuras.

Colocar o aluno como protagonista da aprendizagem não é uma tarefa fácil, num contexto educacional predominante em que vivemos no Ensino de Química. Contudo implementá-lo pode ser uma alternativa para o desenvolvimento de habilidades como o levantamento de hipótese, a argumentação, o traçar estratégias e permitir a formação de senso crítico sobre assuntos que precisam de debates e de problemas sociais envolvendo a ciência e a tecnologia que precisam de ser solucionados e discutidos pela sociedade

É importantíssimo ter diferentes perspectivas para adequar as propostas

antes da aplicação didática.

Vale ressaltar que para elaborar um planejamento baseado na metodologia ABRP é necessário tempo, recursos tecnológicos e de infraestrutura que muitas das vezes faltam nas escolas públicas.

Promover o conhecimento sobre o Leite Materno na Educação Básica pode ser uma ferramenta para aumentar o índice de aleitamento materno de forma exclusiva até o sexto mês e concomitante a outros alimentos até os dois anos ou mais na população brasileira, especialmente em classes sociais de baixa renda.

Este trabalho, possibilitou a presença dos três eixos estruturantes da alfabetização científica, propostos por Sasseron e Carvalho (2008) que enfatizam uma construção de significados que estão além de teorias e conceitos científicos e emanam de uma tomada de decisão consciente frente aos problemas sociais que estão relacionados ao Ensino de Ciências.

Por fim, esperamos que este trabalho auxilie a professores e professoras a encontrar práticas educativas alternativas que promovam uma contextualização de Ensino de Química e a desfragmentação do Conhecimento Científico. Além de incentivar a divulgação de novos trabalhos no âmbito da metodologia ABRP e da alfabetização científica.

REFERENCIAS

AFONSO, Vivianne Weil. **Fatores Associados ao aleitamento materno exclusivo em Juiz de Fora, MG.** 382 p. 2007. Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social, 2007.

ALMEIDA, Cristine Couto de; JÚNIOR, Carlos Adam Conte; SILVA, Adriana Cristina de Oliveira; ALVARES, Thiago Silveira. Proteína do soro do leite: composição e suas propriedades funcionais. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.16; p. 1840, 2013.

CARVALHO Marcus Renato de; BANCROFT Carolyn; CANAHUATI Judith; MUXI Cecília. Lactancia materna. In: OPS (Organización Panamericana de la Salud). **Acciones de salud materno infantil a nivel local: segun las metas de la Cumbre Mundial en Favor de la Infancia.** Washington (DC); La Organización; p. 249-63, 1996.

CARVALHO, Marcus Renato de; GOMES, Cristiane F. **Amamentação:** Bases científicas. 4 ed. [Reimpr.]. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. Ijuí: Unijuí. 7. ed. 2017.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro: ANPEd; Campinas: Autores Associados, v. 8, n. 22, p. 89-100, 2003.

COHEN, Célia; SILVA, Camila Siqueira; VANNUCCHI Hélio. **Vitamina E.** International Life Sciences Institute do Brasil. São Paulo: v. 23, 2014.

CORKINS *et al.*, 2017. **Donor human milk for high-risk infant:** preparation, safety, and usage in the United States. Pediatrics. 2017.

FAGUNDES, Elizabeth Macedo; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. Considerações acerca do ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Práxis**, ano VI, n. 12, 2014.

GAZONI, Fernanda Martins; MAZELAN, William Rafael; SANTOS, Fânia Cristina. O uso de vitaminas do complexo B em terapêutica analgésica. **Revista Dor**. v.17, n.1 São Paulo: jan./mar. 2016.

JÚNIOR, Hernani Pinto de Lemos; LEMOS, André Luis Alves de. **Vitamina A**. Diagn Tratamento. 15(3):122-4.2010.

LEITE, Laurinda, AFONSO, Ana Sofia. Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Características, organização e supervisão. **Boletín das Ciencias**, ENCIGA, n. 48, p.253-260, 2001.

LEMONS, Silvana Donadio Vilela. **A atualidade do pensamento de Paulo Freire na educação de jovens e adultos no século XXI**. 2010. 175 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

LOURENÇO, E. J. **Tópicos de proteínas de alimentos**. Jaboticabal, São Paulo: Edição Funep, 2000.

LUZES, Eleonor Madruga. **A Necessidade do Ensino da Ciência do Início da Vida**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Instituto de Psicologia, 2007.

MARQUES, Cláudia Diniz Lopes; DANTAS, Andréa Tavares; FRAGOSO, Thiago Sotero; DUARTE, Ângela Luzia Branco Pinto. A importância dos níveis de vitamina D nas doenças autoimunes. **Revista Brasileira Reumatologia**, p. 67-80, 2010.

MUNHOZ, Antonio Siemsen. **ABP Aprendizagem Baseada em Problemas**: Ferramenta de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

NELSON, David L; COX, Michael M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. Porto Alegre: Artmed. 6. ed. Porto Alegre, 2011.

ORDÓÑEZ; Juan A. *et al.* **Tecnologia dos Alimentos**: alimentos de origen animal. v.3, Artmed Editora, 2004.

PEREIRA, Mônica Cecília Santana *et al.* Látceos com baixo teor de lactose: uma necessidade para portadores de má digestão da lactose e um nicho de mercado. **Revista. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, nov/dez, n. 389, p. 67: 57-65, 2012.

QUEIROZ, Valterlinda Alves de O; ASSIS, Ana Marlúcia O.; JÚNIOR, Hugo da Costa R. Efeito protetor da lactoferrina humana no trato gastrointestinal. **Revista de Paulista Pediatria**;31(1):90-5, 2013.

RIBEIRO, L. R. de Camargo. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL):** uma experiência no ensino superior (livro eletrônico). São Paulo: EdUFScar, 2008.

ROUVINEN, J.; RAUTIAINEN, J.; VIRTANEN, T.; ZEILER, T.; KAUPINEN, J.; TAIVAINEN, A.; MÄNTYJÄRVI, R. Probing the molecular basis of allergy. Three-dimensional structure of the bovine lipocalin allergen Nos d2. **The J. Biological Chem.**, 274, 2.337-2.343, 1999.

SANTOS, M.J.; TEIXEIRA, J.A.; RODRIGUES, L.R. Fractionation and recovery of whey proteins by hydrophobic interaction chromatography. **Journal of Chromatography**, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização científica no Ensino Fundamental:** Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula. 2008. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.6, n.1, p.59-71, 2011.

SÉLO, I.; CLÉMENT, G.; BERNARD, H.; CHATEL, J-M.; CRÉMINON, C.; PELTRE, G.; WAL, J-M. f IgE to tryptic peptides. **Clin. Exp. Allergy**, 29: 1.055- 1.063, 1999.

SGARBIERI, Valdemiro Carlos. **Proteínas em alimentos protéicos: propriedades, degradações, modificações.** São Paulo: Editora-Livraria Varela, 1996.

SGARBIERI, Valdemiro Carlos, Revisão: Propriedades estruturais e físico-químicas das proteínas do leite. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.8, n.1, p. 43-56, jan./mar., 2005.

SILVA, Maurício Henriques Louzada. **Teor de lipídeos e composição em ácidos graxos do leite humano.** 98 p., 2001. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, 2001. Disponível em: <<https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/11455/texto%20completo.pdf?sequence=3&isAllowed=y>>. Acesso em: 04 dez. 2018.

SILVA, Roberta Claro da; GIOIELLI, Luiz Antonio. Lipídios estruturados: alternativa para a produção de sucedâneos da gordura do leite humano. **Química Nova**, v. 32, n. 5, p. 1253-1261, 2009.

SILVA, Roberta Claro da; ESCOBEDO, Jonas Peixoto; GIOIELLI, Luiz Antonio. Composição centesimal do leite humano e caracterização das propriedades físico químicas de sua gordura. **Química Nova**, v. 30, n. 7, p. 1535-1538, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Manual de Orientação para a alimentação do lactente, do pré-escolar, do escolar, do adolescente e na escola.** Terceira ed. Rio de Janeiro, RJ: Departamento de Nutrologia. SBP, 2012.

VANNUCCHI, Hélio; ROCHA, Marcele de Moraes. **Ácido Ascórbico: Vitamina C.** International Life Sciences Institute do Brasil. São Paulo. 2012.

VASCONCELOS, Clara; ALMEIDA, Antônio. **Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências:** Propostas de trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geografia. Porto Editora, Porto, Portugal, 2012.

VIEIRA, Saulo Martins; SOUZA, Ivis Emília de Oliveira. O estado da arte da vitamina K no leite materno: uma contribuição à profilaxia da Doença Hemorrágica do Recém-Nascido. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, v.1,

n.1 Jan-Jun, 2012.

ANEXOS

**ANEXO A – FICHA DE MONITORAMENTO DA ABRP SEGUNDO
VASCONCELOS E ALMEIDA (2012)**

Grupo: _____

FICHA DE MONITORAMENTO DA ABRP	
CASO:	
LISTA DE FATOS	QUESTÕES-PROBLEMA
PROPOSTA DE INVESTIGAÇÃO	
SOLUÇÕES ALCANÇADAS	

APÊNDICES

APÊNDICE A – PLANEJAMENTO DA ABRP INTITULADO “ALEITAMENTO MATERNO: UMA AÇÃO MUNDIAL” A *POSTERIORI* VALIDAÇÃO AOS PARES

Título: Aleitamento Materno: Uma ação mundial.

Contextualização: 3ª série do Ensino Médio.

Tempo previsto: 13 aulas.

Pré-requisitos: na 1ª série, ao introduzir o estudo da Química, propõe-se a abordagem de conceitos como substâncias e misturas. Na 2ª série, conteúdos de soluções, colóides, solubilidade e concentrações. E na 3ª série, inicia-se o currículo fazendo uma Introdução à Química Orgânica onde abordam-se assuntos como: as características do Carbono e das Cadeias Carbônicas, as representações de fórmulas: estrutural, estrutural condensada, de linha e molecular, e identificar as principais Funções Orgânicas (Oxigenadas e Nitrogenadas).

Objetivos Específicos:

- ✓ Elaborar perguntas e hipóteses relevantes para construção do conhecimento;
- ✓ Selecionar, organizar e relacionar dados, informações e ideias de modo a estabelecer argumentações consistentes, a tomar decisões conscientes e resolver as situações-problemas;
- ✓ Avaliar a pertinência de hipóteses levantadas;
- ✓ Interpretar os dados e resultados do experimento;
- ✓ Recorrer aos conhecimentos construídos junto ao meio educacional de modo a aplicá-los à realidade, quando surgir a oportunidade para isso, a fim de respeitar a formação das gerações futuras e a valorizar o processo biológico natural para a preservação da vida;

- ✓ Categorizar as funções químicas dos álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres presentes nas macromoléculas como os carboidratos, lipídeos, proteínas e vitaminas, bem como reconhecer a importância dessas macromoléculas em relação à vida;
- ✓ Aplicar os conceitos básicos da Bioquímica, no que tange aos carboidratos, lipídeos, proteínas e vitaminas; suas funções, classificações, estruturas e nomenclaturas;
- ✓ Identificar como a caseína influencia no sistema digestivo do bebê e na absorção dos nutrientes;
- ✓ Relacionar o crescimento bacteriano no leite materno e de fórmulas infantis à presença de anticorpos;
- ✓ Interpretar a ação de hormônios liberados durante amamentação e o contato pele à pele entre a mulher e bebê e entre o homem e o bebê.
- ✓ Compreender a importância da amamentação exclusiva até os seis meses e com a introdução de outros alimentos até os dois anos ou mais;
- ✓ Contrastar as diferenças nutricionais entre o leite humano e as fórmulas infantis e suas vantagens e desvantagens para a saúde do bebê;
- ✓ Discutir os diferentes papéis (do homem, da família, da escola, do sistema de saúde, da sociedade e do Estado), para que a amamentação aconteça de forma suficiente e duradoura;
- ✓ Estabelecer relação de como a amamentação pode contribuir para a saúde física, mental e emocional de futuras gerações;
- ✓ Discutir como uma política pública a fim de incentivar a amamentação pode contribuir para uma melhoria da saúde da sociedade, bem como, para uma diminuição de gastos nesse setor;
- ✓ Produzir de um curta-metragem que favoreça a construção colaborativa de conhecimento entre os alunos de forma

interdisciplinar e contextualizada, além de contribuir para o processo de aprendizagem na qual o aluno passa a exercer um papel de protagonista principal.

Articuladores disciplinares:

Química: Química da Vida.

Língua Portuguesa: Interpretação de texto.

Biologia: Nutrição, sistema imunitário, sistema digestivo e processo de pasteurização. Cuidados e saúde.

Geografia: Estudo de população. Geopolítica.

Matemática: Relações proporcionais e porcentagem.

História: Aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos relacionados à história da amamentação no mundo e no Brasil.

Pluralidade cultural: Influências sociais, culturais e econômicas nas diferentes visões sobre a amamentação no mundo e no Brasil.

Conceitos a serem trabalhados:

- ✓ Conceitos, funções, classificações, estruturas e a importância para a manutenção da vida dos carboidratos, lipídios e proteínas;
- ✓ Conceito e função dos anticorpos, dos hormônios e das vitaminas;
- ✓ Conceitos Biológicos: processo de pasteurização, nutrição, higiene e saúde.

Cenário:

Apêndice B.

Problema:

Considerando a importância da temática do leite materno, como esclarecer à comunidade escolar por meio da produção de um curta-metragem de cunho informativo, dos benefícios do leite e do aleitamento materno?

Produto Final:

Os alunos devem produzir um curta-metragem de cunho informativo, a fim de abordar a temática sobre o leite materno de maneira a conscientizar os benefícios do aleitamento materno de forma exclusiva até o sexto mês e concomitantes a outros alimentos até os dois anos ou mais, os componentes químicos e biológicos que são únicos ao leite humano, os conceitos químicos relacionados ao tema, as dificuldades enfrentadas pela mulher que impeça a amamentação de forma suficiente e efetiva, além da necessidade de envolver toda a sociedade para esse bem comum.

O curta-metragem será de cunho informativo, legendado e produzido como uma atividade extraclasse.

Fonte de dados:

- ✓ Aleitamento.com – O portal para o Universo da Amamentação
<http://www.aleitamento.com/>
- ✓ IBFAN Brasil – Rede Internacional em Defesa do Direito de Amamentar <http://www.ibfan.org.br/site/>
- ✓ Nações Unidas no Brasil (ONU)
<http://onu.org.br/>
- ✓ Química da Vida
<http://www.cienciadoiniciodavida.org/>
- ✓ Ministério da Saúde

<http://saudebrasilportal.com.br>

- ✓ Saúde da criança: Nutrição Infantil Aleitamento Materno e Alimentação Complementar Brasília – DF 2009 Caderno de Atenção Básica, nº 23

http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_crianca_nutricao_aleitamento_alimentacao.pdf

- ✓ LUZES, E. M. A Necessidade do Ensino da Ciência do Início da Vida. xxi, 1560f:158il. Tese (Doutorado em Psicologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Instituto de Psicologia 2007.

Acessados em 26 de fev. de 2017

Ciclo Tutorial:

Ciclo de Apresentação Passos do Ciclo Tutorial	Tempo (aulas de 55 min.)
Explicação das características e das etapas da metodologia ABRP. Entrega dos termos de autorização para participação do projeto.	1
Apresentação do cenário e preenchimento da ficha de monitoramento da ABRP em grupo de 4 e 5 alunos, com identificação dos fatos ou das evidências apresentados no cenário.	1
Elaboração das questões-problema pelos grupos.	1
- Primeira parte da experiência microbiológica com os leites; - Retorno a ficha de monitoramento ABRP pelos grupos.	1
Palestra informativa sobre curta-metragem.	1
Visita ao Banco de Leite.	1
Retorna à ficha de monitoramento da ABRP.	2
Experiência Química Quantitativa: “As proteínas do Leite”.	1
Experiência Microbiológica	1
Retorno ao preenchimento da ficha de monitoramento da ABRP e síntese das propostas de solução as questões-problema pelos grupos.	1
Retorno à ficha de monitoramento da ABRP.	
Debate geral 2.	

	1
Apresentação do Produto Final. Auto avaliação dos saberes desenvolvidos.	1

Questões-problemas:

- Qual a composição química do Leite Materno? Qual é sua função no organismo?
- O que pode influenciar na composição química do leite materno?
- Por que o leite materno é tão importante para a formação física, emocional e cognitiva do indivíduo?
- Quais os benefícios do Leite Materno se comparados ao leite de fórmula e ao de vaca?
- Quais são os benefícios para a saúde da mulher e do bebê?
- Como a sociedade pode ajudar no período da amamentação?

Aplicação dos saberes

A produção do curta-metragem com caráter informativo a fim de abordar a temática de forma a relacionar os aspectos sociais, culturais e políticos através da interdisciplinaridade e da contextualização.

Proposta de avaliação

Atividade	Pontuação
Preenchimento da ficha de monitoramento ABRP	3,0
Produção do Curta-metragem	9,0
Auto avaliação dos grupos	3,0
Diário de Bordo	5,0

Total: 20 pontos

APÊNDICE B – CENÁRIO DA METODOLOGIA ABRP

ALEITAMENTO MATERNO: UMA AÇÃO MUNDIAL

A Organização das Nações Unidas (ONU), é uma organização entre países que se reúnem voluntariamente e têm como objetivo promover a paz e o desenvolvimento mundial, ao analisar problemas e buscar soluções de cunho econômico, social e ambiental ao redor do mundo. Apesar de tanto se debater sobre a paz mundial, o investimento em ações militares aumentou 0,4% de 2015 para 2016, chegando ao patamar de US\$ 1,686 trilhão, de acordo com o Instituto Internacional de Pesquisa para Paz, o qual equivale a 2,3% do PIB mundial e se apenas 10% desse valor fosse investido para combater a fome e a pobreza, esses problemas estariam resolvidos até 2030.

Mesmo com tantas reuniões da ONU com a tentativa de conscientizar as nações sobre a importância de investir em saúde e educação, ainda há muito investimento para promover a guerra pelo mundo. Pelo contexto político atual, observa-se que os líderes mundiais estão longe de diminuir os gastos em armamento e mão-de-obra bélica e aumentar as ações que promovam um mundo mais igualitário, como o fim da fome e da pobreza.

A sociedade não deve esperar que essas mudanças aconteçam de cima para baixo, mas deve agir com ferramentas que tem em mãos a fim de possibilitar que a humanidade viva de forma mais digna e usufrua de uma melhor qualidade de vida. Uma dessas ferramentas para promover uma melhor qualidade de vida das nações atuais e futuras é a conscientização sobre o aleitamento materno de forma exclusiva até os seis meses e com outros alimentos até os 2 anos ou mais.

A Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS), afirma que se todas as crianças fossem amamentadas corretamente salvaria a vida de mais de 820 mil crianças com menos de 5 anos

de idade e 20 mil mulheres a cada ano no mundo.

A ONU também afirma que há uma relação direta entre o período de amamentação e a taxa de desenvolvimento da criança, um QI maior e uma maior frequência escolar.

Além disso, um estudo estatístico feito por Prescott, realizado no sistema de justiça criminal dos Estados Unidos analisou o perfil de pessoas que cometeram algum tipo de infração à lei como assassinato, estupro ou vício em drogas. Ao pesquisar a história de vida dessas pessoas, confirmaram que nenhum desses criminosos foram amamentados até os dois anos ou mais, concluindo que a amamentação, assim como outros fatores, está relacionada à formação de caráter do indivíduo.

O leite materno é o alimento mais completo, independente da mulher ou se ela ainda está iniciando a produção de leite ou não, contém as quantidades suficientes de água, lipídios, carboidratos, vitaminas, proteínas e sais minerais, necessárias a nutrição do recém-nascido, bem como para a sua proteção imunológica e dos estímulos hormonais que são ativados no ato de amamentar e no contato pele a pele entre a mãe e o bebê.

A Figura 1, faz uma comparação dos nutrientes encontrados no leite materno e a fórmula infantil.



Figura 1: Comparação nutricional entre o leite materno e a fórmula infantil. Fonte: <https://www.mamaeplugada.com.br/leite-materno-x-formula-infanti-98>

E apesar disso, a raça humana é a única espécie de mamíferos que tenta substituir o percurso natural da preservação da vida de milhões de anos de biologia e psicologia, trazendo consequências graves à própria espécie devido a crenças impregnadas na sociedade ou por ser uma tarefa que necessita de dedicação e persistência.

Vários fatores históricos contribuíram para o declínio do aleitamento materno natural, entre eles, a descoberta em 1838 de que o leite de vaca (principal matéria-prima das fórmulas infantis), apresentava um maior valor proteico do que o leite humano, propagando uma ideia equivocada que a quantidade era melhor do que a qualidade.

Embora os estudos científicos já provaram os inúmeros benefícios do leite

humano além de ser uma alimentação barata e completa, a ONU afirma que apenas 40% de todas as crianças do mundo são amamentadas de forma exclusiva até o sexto mês, o que acarreta na introdução de fórmulas infantis à alimentação do bebê de forma dispensável ou a uma introdução precoce de alimentos.

Na atual situação da sociedade, da inclusão da mulher no mercado de trabalho à criação de filhos em creches, o homem deixou de ser coadjuvante nessa história, bem como os familiares, a comunidade, os empregadores e o Estado têm um papel importante para que o aleitamento materno aconteça de forma suficiente e duradoura a fim de que gerações futuras sejam mais saudáveis fisicamente e emocionalmente. Por isso, a diretora-executiva do UNICEF, Henrietta H. Fore, ressaltou que "...a amamentação requer apoio, encorajamento e orientação".

A Tabela 1, a seguir faz uma comparação entre o período de licença maternidade de diversos países, lembrando que esse período pode ser com remuneração integral, parcial ou sem remuneração; segundo o site BBC Brasil.

Tabela 1: período de licença maternidade de diversos países.

País	Período de Licença Maternidade
Reino Unido	315 dias
Noruega	315 dias
Suécia	240 dias
Croácia	410 dias
Brasil	120 dias
Bósnia	365 dias
Chile	156 dias
Cuba	156 dias
Argentina	90 dias
Estados Unidos	84 dias
Malásia	54 dias
Sudão	54 dias

Fonte: http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/08/150812_licenca_maternidade_paises_rm

Ao analisar essa tabela, observa-se a grande divergência entre os países no

que tange ao entendimento da necessidade de manter o vínculo entre a mulher e o bebê por mais tempo e uma relação direta com o nível de desenvolvimento econômico, político e social dos mesmos.

Ainda é necessário um debate amplo para uma maior compreensão da importância da amamentação para a saúde de toda a sociedade e importância de uma licença maternidade com um tempo necessário para que realmente a amamentação seja uma estratégia para melhorar a saúde, não só a do bebê ou da mulher, mas de toda sociedade de modo a diminuir os custos da saúde da sociedade.

Se a raça humana souber utilizar esse bem que é barato e acessível, haverá a diminuição de muitos problemas no âmbito social e econômico, por isso ela é uma importante ferramenta para acabar com a fome e a pobreza mundial.

APÊNDICE C – ROTEIRO DA EXPERIÊNCIA “O CRESCIMENTO DE MICRORGANISMO”

O CRESCIMENTO DE MICRORGANISMO

O Microscópio Óptico (MO) pode ser conceituado como um instrumento que produz imagens ampliadas de objetos de tal ordem pequenos que não podem ser vistos a olho nu. Existem variações nas formas externas entre distintos microscópios, mas os componentes fundamentais são sempre os mesmos. Consistem, em essência de uma parte mecânica, que serve de suporte, de um sistema óptico de iluminação e de um sistema óptico de observação.

Parte Mecânica:

- ✓ Base, Suporte ou Pé: É a base do aparelho, suporta todas as outras partes.
- ✓ Braço ou Coluna: Preso ao pé, suporta o canhão, a platina, o condensador e o espelho ou fonte.
- ✓ Tubo binocular ou Canhão: Faz comunicação entre as partes ópticas de ampliação e resolução, ou seja, na parte superior encontra-se a lente ocular e na parte inferior, a lente objetiva.
- ✓ Revólver: É uma peça giratória onde se conectam as objetivas.
- ✓ Platina: É a mesa de trabalho, onde se coloca a preparação para exame, possui
 - ✓ uma abertura central que dá passagem à luz proveniente da fonte.
- ✓ Charriot: Dispositivo preso à platina, destinado a movimentar a preparação.
- ✓ Parafuso Macrométrico: Serve para focalização grosseira
- ✓ Parafuso Micrométrico: Serve para focalização fina

Sistema Óptico de Iluminação:

- ✓ Fonte luminosa: Pode ser a luz de uma lâmpada, mas geralmente os microscópios possuem uma lâmpada embutida.
- ✓ Espelho: Quando não há uma lâmpada embutida, a luz vinda da fonte deverá ser dirigida ao sistema óptico de observação por meio de um espelho.
- ✓ Condensador: Projeta um cone de luz sobre as células que estão sendo examinadas. É possível aumentar a quantidade de luz que

atravessa o objeto, tanto no caso da luz ser fraca, como no caso em que o aumento da objetiva exija raios mais intensos.

- ✓ Diafragma: Serve para limitar parte dos raios luminosos que chegam ao objeto.

Sistema Óptico de Observação:

- ✓ Lente Objetiva: Projeta uma imagem aumentada no plano focal da ocular.
- ✓ Lente Ocular: Amplia novamente a imagem

Material:

- 4 Placas Petri;
- Caldo pronto de legumes;
- Béquer 800mL;
- Bastão de vidro;
- Espátula;
- Placas prontas de bactérias e de glândula mamária (ou da tireoide) para análise

Parte 1: Preparo do meio de cultura caseiro (Aula 4):

Aqueça 500mL de água, não deixe ferver, adicione um caldo de legumes e uma gelatina incolor, deixe esfriar até a temperatura ambiente, para acelerar o processo coloque na geladeira sempre verificando a temperatura.

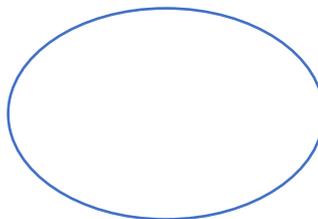
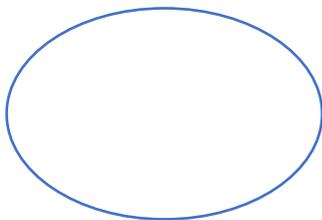
Quando atingir a temperatura ambiente, coloque o meio de cultura caseiro em três placas de Petri, aproximadamente 10 mL.

Na primeira placa adicione 7 mL de leite materno, na segunda placa adicione 7 mL de fórmula infantil e terceira placa 7 mL de composto lácteo. Rotule as placas.

Deixe em repouso por sete dias, ou até observar que houve crescimento de microrganismos.

Parte 2: Análise do crescimento de microrganismos nos diversos tipos de leite (Aula 7):

Observe no microscópio as lâminas com o leite materno, com a fórmula infantil e com composto lácteo. Faça um desenho comparando o crescimento dos microrganismos abaixo.



Leite materno:.....

Fórmula infantil:

O que podemos concluir com essa observação?

.....

.....

.....

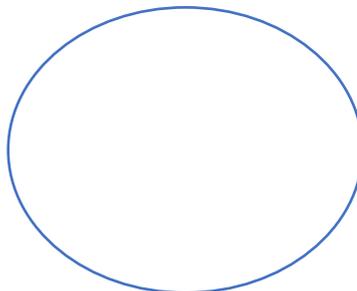
.....

Parte 3: Análise de Glândula

- Prepare lâminas com glândulas para análise. Peça aos alunos que façam um esboço no círculo abaixo.

Observação de Glândulas:

Atividade I



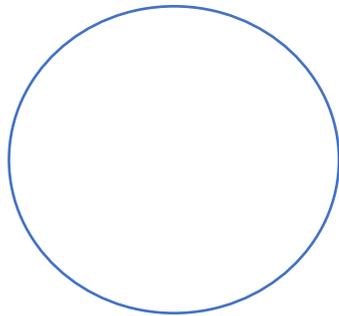
A: _____

Identifique e descreva o tecido observado.

Observação de Bactérias

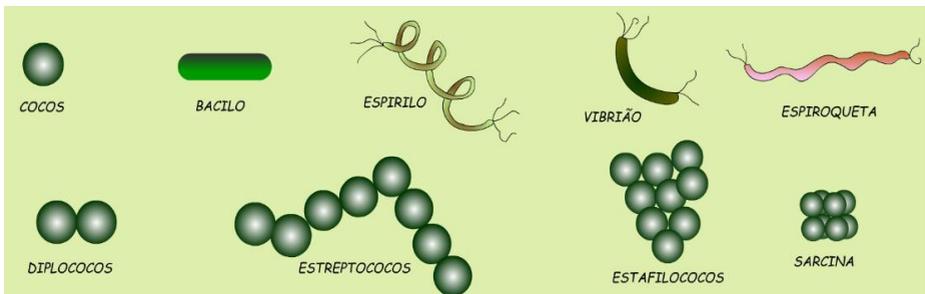
Prepare lâminas com diversos tipos de bactérias para análise. Peça aos alunos que façam um esboço no círculo abaixo.

Atividade II



A: _____

Classifique as bactérias observadas segundo seu formato.



APÊNDICE D – ROTEIRO DA EXPERIÊNCIA “AS PROTEÍNAS DO LEITE”

AS PROTEÍNAS DO LEITE

Não só o leite, mas seus derivados, as carnes e os ovos são alimentos ricos em proteínas. As proteínas são macromoléculas, classificadas como polímeros, formadas pela união de mais de 50 aminoácidos (monômeros) unidos entre si por ligações peptídicas que exercem funções importantes no organismo, como estrutural, de proteção, de transporte e motora, na formação de unhas, pele, cabelo, músculo, membrana celular entre outros.

No processo digestivo as proteínas são quebradas, liberando os aminoácidos por hidrólise.

O leite materno apresenta uma composição química perfeita e completa para o bem-estar do bebê, sendo indispensável qualquer outra forma de alimentação até o sexto mês, salvo por orientação médica.

A principal diferença entre o leite humano e os outros tipos de leite é a presença de **anticorpos** ou **imunoglobulinas** que são proteínas cuja função é proteger contra doenças, pois reagem apenas com o corpo estranho contra o qual foi produzido, inativando-os.

Além dessa diferença importantíssima existem outras como os tipos e as quantidades de carboidratos, proteínas, lipídios, que podem contribuir ou dificultar o processo de digestão do bebê e a absorção de nutrientes, fundamentais para garantir o seu desenvolvimento físico, cerebral e emocional.

O site IBFAM Brasil, define os tipos de leite em pó para crianças como:

- **Fórmula infantil:** alimento artificial indicado para recém-nascidos e bebês de até 6 meses quando a amamentação não é possível ou suficiente.
- **Fórmula de seguimento:** alimento artificial indicado para bebês entre 6 e 12 meses quando a amamentação não é possível ou suficiente.
- **Leite em pó:** produto obtido por desidratação do leite de vaca integral. Deve conter somente proteínas, açúcares, gorduras e outras

substâncias minerais próprias do leite. Não é indicado para crianças menores de 1 ano e não substitui o leite materno.

- **Composto lácteo:** produto resultante da mistura de leite (no mínimo 51%) e outros ingredientes lácteos ou não lácteos. Costuma conter açúcar e aditivos alimentares. Não é indicado para crianças menores de 1 ano e não substitui o leite materno.

A **caseína** é uma importante proteína, pois contém vários aminoácidos essenciais, aqueles que devem ser adicionados a alimentação do indivíduo já que o organismo não consegue sintetizá-los, e auxilia no desenvolvimento da massa muscular. No leite, ela une as moléculas de água com as de gordura ao formar micelas contribuindo para seu aspecto de emulsão. Contudo em quantidades elevadas dificulta o processo de digestão ao formar o caseinato de cálcio, por exemplo, um composto insolúvel e dificulta a absorção de certos íons (como cálcio e ferro) e das gorduras do leite. Quando submetida a um pH menor que 4,6 a caseína atinge o ponto isoelétrico e desnatura, formando um sólido insolúvel, esse processo de mudança de pH é utilizado na indústria para produzir, por exemplo, coalhada e iogurte. O ponto isoelétrico consiste em igualar as cargas positivas e negativas. Outro fator importante é que a caseína do leite humano é diferente do leite de outros mamíferos, isso pode gerar uma rejeição do corpo, ocasionando a intolerância à proteína ou até alergia.

Vocês ouvem muito falar sobre a intolerância à lactose, qual é a função dessa substância no bebê? Sua quantidade também afeta seu metabolismo?

.....

.....

.....

.....

.....

A **albumina** também é uma proteína formada por aminoácidos essenciais

e que tem importante papel para o crescimento e para o transporte de diversas substâncias no sangue, porém, não aguenta ser submetida a um aumento de temperatura, desnaturando e formando um coelho branco.

A **lactoferrina** é uma outra proteína presente no leite, apresenta importante função de inibir o crescimento de bactérias, vírus e fungos, combatendo ou evitando doenças no indivíduo, além de ser capaz de fixar o ferro. A análise do crescimento bacteriano deixa evidente a presença ou não dessas substâncias que têm ação bacteriana, como a lactoferrina e os anticorpos.

Objetivos:

- ✓ Realizar a separação de algumas proteínas: caseína e albumina, comparar a quantidade dessas proteínas em cada leite.
- ✓ Comparar o crescimento bacteriano nos diversos leites analisados.

Material:

- 90 mL de leite (cada grupo fará o procedimento com um tipo de leite, para o preparo do leite em pó adicione 3 colheres a 90 mL de água)
- 4,5 mL de vinagre;
- Seringa;
- 4 béqueres de 200 mL;
- Tripé de ferro;
- Tela de amianto;
- Bico de Bunsen;
- Termômetro;
- Bastão de Vidro;
- Papel de filtro;
- Funil;
- Vidro de relógio;
- Se possível, fazer filtração à vácuo;

Parte 1: Precipitação da Caseína.

Monte o sistema de aquecimento ou aqueça a água em um béquer no micro-ondas para fazer um banho-maria.

Aqueça o leite com o auxílio de um béquer até a temperatura atingir 42°C, aproximadamente, lembre o leite não pode ferver.

Retire o béquer do aquecimento e goteje com a seringa o vinagre em constante agitação e aos poucos. Observe a textura do coalho formado e mostre aos outros grupos.

Deixe o sistema em repouso por aproximadamente 3 min.

Prepare o sistema de filtração:

Meça a massa vidro de relógio numa balança e anote na tabela abaixo.

Faça a filtração do material com um funil e pano, deixe filtrar o máximo possível, depois tire o excesso com um papel toalha.

Transfira a massa para o vidro de relógio.

Meça a massa do sistema: vidro de relógio e caseína e anote.

Grupo	Leite	Massa Vidro relógio	de	Massa vidro + Caseína	Massa Caseína
	Leite Materno				
	Fórmula Infantil				
	Fórmula de Seguimento				
	Composto Lácteo				

Parte 2: Precipitação da Albumina

Aqueça o soro, deixando-o ferver. O aquecimento possibilitará a desnaturação de outra proteína. Após algum tempo de fervura a albumina precipita. Repita o procedimento de filtração como na primeira parte do experimento.

Grupo	Leite	Massa Vidro de relógio	Massa vidro + Albumina	Massa Albumina
	Leite Materno			
	Fórmula Infantil			
	Fórmula de Seguimento			
	Composto Lácteo			

A partir dos resultados obtidos na parte 1 e 2, compare a quantidade das proteínas de cada leite, o que podemos concluir?

.....

.....

.....

.....

.....

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO FINAL DA TEMÁTICA LEITE MATERNO
E O ENSINO DE QUÍMICA

QUESTIONÁRIO FINAL

1. Turma: Sexo: () feminino () masculino
Idade:

2. Você acha importante participar de aulas em espaços fora da escola? Por
quê?

3. Com que frequência você realiza atividades em espaços fora da escola?
() Sempre () Às vezes () Raramente () Nunca

4. Você já participou de alguma palestra ou atividade relacionadas à saúde da
infância? Caso afirmativo, qual? Considere saúde da infância como a saúde do
período de gestação até os 3 anos de idade da criança.

5. Você considera importante participar de momentos que abordam temáticas
relacionadas à saúde da infância? Justifique.

6. O ato de amamentar é influenciado por qual(is) aspecto(s) abaixo?
() Cultural () Histórico () Político () Econômicos () Social () Saúde pública
() Familiar () Escolar () Ambiental () Fraternal () Ético () Religioso

Se você escolheu mais de um aspecto, cite aquele que você considera mais relevante: _____

7. Você acha importante abordar temas da sociedade como o aleitamento materno, no Ensino Médio? Por quê?

8. Você achou mais fácil estudar por temática para entender o conteúdo de Química? Justifique.

9. Para você, ao estudar o sobre leite materno mudou sua maneira de pensar sobre esse tema? Justifique

10. Quais problemas podem dificultar o aleitamento materno?

11. Esses problemas têm solução? Qual(is)?

12. Você acha que para o aleitamento aconteça de forma certa e constante é responsabilidade somente da mãe? Por quê?

13. Você acha que amamentar é uma tarefa fácil ou difícil? Por quê?

14. Quando você for mãe ou pai vai incentivar que seu filho seja amamentando pelo leite materno, ou para você isso não faz diferença? Justifique.

15. Para você a licença-maternidade e paternidade são importantes? Quanto tempo você acha que elas deveriam durar? Por quê?

16. Você acha que a aleitamento materno pode contribuir para diminuir os problemas sociais que vivemos como relacionados à saúde pública, à fome e à pobreza? Justifique



INSTITUTO FEDERAL
Espírito Santo

