



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE QUÍMICA - LICENCIATURA

JANAINA MARIA DA SILVA

**CONTRIBUIÇÕES DE UMA PROPOSTA DIDÁTICA NA PERSPECTIVA DA
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA BASEADA EM PROJETO, A PARTIR DA TEMÁTICA
DA HIPERTENSÃO ARTERIAL**

Caruaru

2018

JANAINA MARIA DA SILVA

**CONTRIBUIÇÕES DE UMA PROPOSTA DIDÁTICA NA PERSPECTIVA DA
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA BASEADA EM PROJETO, A PARTIR DA TEMÁTICA
DA HIPERTENSÃO ARTERIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Licenciatura em Química do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Química.

Área de concentração: Educação

Orientador: Prof^o. Dr. José Ayrton Lira dos Anjos.

Caruaru

2018

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 - 1242

S586c Silva, Janaina Maria da.
Contribuições de uma proposta didática na perspectiva da educação científica baseada em projeto, a partir da temática da hipertensão arterial. / Janaina Maria da Silva. - 2018.
61 f.; il.: 30 cm.

Orientador: José Ayrton Lira dos Anjos.
Monografia (trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2018.
Inclui Referências.

1. Iniciação científica. 2. Hipertensão arterial. 3. Ciência – Estudo e ensino. 4. Divulgação científica. I. Anjos, José Ayrton Lira dos (Orientador). II. Título.

CDD 371.12 (23. ed.)

UFPE (CAA 2018-450)

JANAINA MARIA DA SILVA

**CONTRIBUIÇÕES DE UMA PROPOSTA DIDÁTICA NA PERSPECTIVA DA
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA BASEADA EM PROJETO, A PARTIR DA TEMÁTICA
DA HIPERTENSÃO ARTERIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Licenciatura em Química do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Química.

Aprovada em: 03/09/2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr. José Ayron Lira dos Anjos (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Ana Paula de Souza de Freitas (Examinadora 1)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Ana Paula Freitas da Silva (Examinadora 2)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me dado força e discernimento para conseguir alcançar os meus objetivos e concluído este trabalho. Agradeço aos meus familiares, em especial a minha mãe Luciana, que sempre me motivou e me deu força para todos os momentos que pensei em desistir.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. José Ayrton Lira dos Anjos, por toda paciência, ensinamentos e por não ter desistido de mim mesmo quando eu quis desistir.

Às minhas amigas, Luciana, Leyliane e Andrezza que já concluíram suas graduações, mas que sempre estiveram ao meu lado me dando encorajamento para não desanimar.

Ao meu namorado Alysson Rodrigo por toda compreensão e companheirismo durante todo esse tempo, por estar sempre comigo e por me fazer enxergar que sou capaz de realizar muitas coisas.

Aos que ainda estão na caminhada, Juliana e Letícia, que sempre se mantiveram ao meu lado, mesmo sabendo das dificuldades nossas conversas serviram de ânimo para conseguir seguir.

Estar durante todo esse tempo na universidade não só me fez amadurecer como enxergar as coisas de forma diferente e mais madura, vi muitos desistirem e se enquadrarem em outros cursos, como também outros aceitarem oportunidades de crescer e disseminar tudo que aprenderam. Vi também amigos que diziam não querer sala de aula e ao longo do curso desempenhar de tal maneira que hoje não se veem longe dela.

Apreendi muito e percebi que minha caminhada aqui dentro só concretizou o que eu já havia estabelecido a muito tempo, mesmo não sendo minha primeira opção eu acabei me descobrindo como professora e como algo que quero pra minha vida. Acredito muito que a educação possa ser o meio que possa mudar o mundo e nós recém-formados somos a mudança que queremos com novos métodos e mecanismos de avaliação.

Não podemos permitir que o conhecimento científico ficasse restrito apenas a alguns, precisamos leva-lo a outros patamares, que seja na educação básica aos níveis mais altos como o ensino superior. Podemos enxergar isso como meios de

mudar a realidade de muitos que não são capazes de reconhecer ciência no dia a dia, nos rótulos de alimentos, bulas de remédios e jornais. Precisamos ser os professores que queremos.

A caminhada foi longa e um dos ciclos acabou de ser concluído; outros estão apenas começando.

RESUMO

A Alfabetização Científica tem como papel fazer com que os alunos e as pessoas que estejam inseridas no meio social sejam capazes de reconhecer a ciência no cotidiano e aplicar este conhecimento adquirido, fazendo transformações e o possível emprego nas situações do dia a dia. Dessa forma, vemos a importância da Alfabetização Científica como maneira de preparar os alunos para entenderem as questões do mundo de modo que possam empregar o aprendizado adquirido na escola com o que é apresentado socialmente. A temática que foi abordada no presente trabalho tem como principal foco os jovens, por se tratar de um problema social pouco abordado pelas entidades de saúde, na maioria das vezes as ações de políticas públicas só se referem aos idosos, Partindo da perspectiva de apropriação do conhecimento, objetivou-se neste trabalho analisar as contribuições de uma proposta didática de modo que venha a ser desenvolvido o pensamento científico nos estudantes mediante a elaboração de projetos que estejam ligados com a temática social abordada: a Hipertensão Arterial, bem como propostas de medidas de saúde coletiva na Alfabetização Científica dos participantes. Tendo como alvo os alunos do 2º ano do ensino médio a metodologia foi desenvolvida a partir da inserção de uma temática presente na realidade dos alunos, a fim de propiciar um envolvimento maior com o problema em questão, visando assim a resolução de problemas que foram expostos pelo projeto. Desse modo, foram desenvolvidas seis etapas, descritas na metodologia, que serviram de direcionamento para apropriação do tema discutido tendo em vista o crescimento do conhecimento científico. Após a realização das etapas o produto final do projeto foi a realização de uma divulgação científica realizada pelos alunos, para a comunidade escolar, alunos de outras turmas e demais funcionários da escola, constatando a aprendizagem adquirida e contextualizada através de experimentações e demonstrações na finalização do projeto.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. Hipertensão Arterial. Educação Científica Baseada em Projeto - ECBP.

ABSTRACT

The scientific literacy has as its role to make students and people in the social environment to be able to recognize science in everyday life and apply this knowledge acquired, making transformations and possible using in everyday situations. This way, we see the importance of the Scientific Literacy as a way to prepare the students to understand the world's issues so that they can use the acquired learning in the school with what is presented socially. The thematic that will be approached in this work, has as the main focus the young people, because it is a social problem little agreed by the health entities, most of the times the actions of public policies only refer to the elderly. From the perspective of knowledge appropriation, we aim to analyze the contributions of scientific literacy didactically so that scientific thinking will be developed in students, through the elaboration of projects that are linked to the interaction with the social theme addressed, Arterial Hypertension, as well as proposals for collective health measures in the scientific literacy of the participants. Targeting second year high school students, the methodology was developed from the insertion of a theme that is of the reality of the students, in order to provide a greater involvement with the problem in question, aiming at solving problems of what was exposed by the project. Thus, six steps were developed, described in the methodology, which served as a guide for the appropriation of the topic discussed in view of the growth of scientific knowledge. After the completion of the steps, the final product of the project was the realization of a scientific dissemination carried out by the students, to the school community, students from other classes and other school staff, confirming the learning acquired and contextualized through experiments and demonstrations at the end of the project.

Keywords: Scientific Literacy. Arterial hypertension. Project-Based Scientific Education - ECBP.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 –	Dimensões do processo cognitivo (Taxonomia de Bloom).	31
Quadro 2 –	Dimensão do conhecimento na Taxonomia revisada de Bloom	32
Tabela 1 –	Etapas elaboradas e os artefatos produzidos pelos estudantes durante a pesquisa	39
Tabela 2 –	Artefatos produzidos e a interpretação deles aplicados à Taxonomia de Bloom na dimensão conhecimento	41
Figura 1 –	Mapa Conceitual produzido por um dos participantes da pesquisa	37
Figura 2 –	Registros de pesquisas realizadas em sala de aula pelos alunos	42
Figura 3 –	Registros de pesquisas realizadas em sala de aula (2)	43
Figura 4 –	Registros de pesquisas realizadas em sala de aula (3)	44
Figura 5 –	Materiais utilizados para demonstração do experimento sobre resistência dos vasos sanguíneos	45
Tabela 3 –	Atividades desenvolvidas na divulgação científica	48
Figura 6 –	Demonstração do experimento “Osmose na Batata” no (a) início e (b) ao fim do experimento	47
Quadro 3 –	Taxonomia revisada de Bloom nos níveis hierárquicos do processo cognitivo	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ECBP	Educação Científica Baseada em Projetos
HA	Hipertensão Arterial
ABP	Aprendizagem Baseada em Projeto
PA	Pressão Arterial

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	14
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3	REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	15
3.2	DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	19
3.3	EDUCAÇÃO CIENTÍFICA BASEADA EM PROJETOS (ECBP)	22
3.4	A TEMÁTICA: HIPERTENSÃO ARTERIAL (HA)	26
3.5	AVALIAÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA - TAXONOMIA DE BLOOM	29
4	METODOLÓGIA	34
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E PARTICIPANTES	34
4.1.1	Etapa 1 – Apresentação do projeto	35
4.1.2	Etapa 2 – Estudo e aprofundamento da problemática	35
4.1.3	Etapa 3 – Elaboração de propostas	35
4.1.4	Etapa 4 – Levantamento de conceitos e contextos aplicados aos conteúdos abordados em sala de aula	36
4.1.5	Etapa 5 – Consequências da Hipertensão Arterial	36
4.1.6	Etapa 6 - Socialização com a comunidade	36
4.2	INSTRUMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS	36
4.2.1	Artefatos produzidos e Interpretação	36
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
6	CONCLUSÃO	53
	REFERÊNCIAS	55
	ANEXO A – ROTEIRO DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL: OSMOSE NA BATATA	59
	ANEXO B – DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA – CARTAZES	60

1 INTRODUÇÃO

O fato de vivermos em um mundo globalizado requer que saibamos reconhecer a presença da ciência em todos os lugares e fazer suas devidas aplicações, de modo que possamos compreender os fenômenos científicos que nos rodeiam, o que pode possibilitar a construção de pensamentos mais críticos, capazes de nos fazer entender e tomar decisões sobre as questões atuais e as mudanças que ocorrem na nossa sociedade.

A Alfabetização Científica tem como papel fazer com que os alunos e as pessoas que estejam inseridas no meio social sejam capazes de reconhecer o conhecimento adquirido e de fazer transformações e o possível emprego nas situações do dia a dia. Dessa forma, vemos a importância da Alfabetização Científica como maneira de preparar os alunos para entender as questões do mundo, de modo que possam empregar o aprendizado adquirido na escola com o que é apresentado socialmente.

Um modo pelo qual essa alfabetização pode fazer parte da construção do conhecimento dos alunos se dá por meio do trabalho vivenciado na sala de aula, é através das construções de projetos e a possibilidade de interação com o mundo real que os alunos passam a possuir argumentos para debater questões sociais e trazer resoluções para sua realidade.

Díaz, Alonso e Mas (2003) mencionam a Alfabetização Científica como uma atividade que se desenvolve gradualmente ao longo da vida e, assim, a veem conectada às características sociais e culturais do indivíduo. Logo, o processo de Alfabetização Científica não implica em ser dotados de saberes próprios dos cientistas e sim de se apropriar de conhecimentos que possam estar ligados a diversas áreas, sendo assim, é necessário que haja uma constante construção do saber científico através das práticas que envolvam o cotidiano e os alunos dentro do ambiente escolar.

Sabemos que existem veículos de comunicação que podem ser utilizados para a alfabetização científica, pelos quais as informações sobre descobertas tecnológicas chegam às pessoas, os jornais, revistas entre outros, estes estão

contidos com textos que podem auxiliar no processo da divulgação científica, em sua grande maioria os textos jornalísticos são dotados de informações que podem ser levadas à sala de aula para serem utilizados como mecanismos de divulgação da informação científica para as pessoas. Isso encaminha os alunos a perceberem a dimensão que a ciência possui e suas várias áreas de aplicação (BENDER, 2014).

A utilização de práticas que venham promover o desenvolvimento do pensamento científico dos estudantes parte da aplicação de métodos que possam desenvolver estas habilidades. Os professores atuam como facilitadores e orientadores educacionais dos alunos, tendo o importante papel de motivar os estudantes durante o projeto, fazendo com que neles seja despertada sua capacidade criativa e argumentativa, que tenham voz na construção do projeto e possam desenvolver soluções para os problemas que estarão sendo abordados durante o mesmo. Exigindo um amplo trabalho cooperativo entre os estudantes (GRANT, 2002).

A temática que foi abordada neste presente trabalho, foi a Hipertensão Arterial, tendo como principal foco os jovens, por se tratar de um problema social pouco acordado pelas entidades de saúde nessa faixa etária. Na maioria das vezes, as ações de políticas públicas só se referem aos idosos, não se aplicando aos adolescentes que também fazem parte desse processo.

Sendo assim, para a elaboração do projeto, os estudantes tiveram de partir do objetivo principal, o qual orientou as pesquisas bibliográficas e a correlação com o cotidiano em que eles estejam inseridos. Para que isto acontecesse, os professores, que foram facilitadores, devendo estar aptos a entender cada termo que faz parte de um dado momento da elaboração do projeto.

A âncora é a ideia principal, a base do projeto a ser desenvolvido, o que pode ser um texto jornalístico, um vídeo interessante, um problema social posto em questão (GRANT, 2002), onde irá fundamentar o ensino em um cenário do mundo em que vivem. Esta, já foi estabelecida pelo próprio projeto, que foi a temática da Hipertensão Arterial em jovens adolescentes. Foi através dela que os alunos, desenvolveram os artefatos que correspondem aos itens criados ao longo da execução do projeto e que representam as possíveis soluções para o problema (BENDER, 2014).

Como já mencionado, a escolha de uma temática partindo de um problema que envolve o cotidiano dos jovens, faz com que eles sintam-se mais motivados a executar ações para a resolução do problema em questão. Logo, podemos ver que a existência de temáticas e projetos na escola que envolva estas questões sociais é uma excelente forma de se fazer com que haja apropriação do conhecimento científico, de modo que este seja desenvolvido podendo ser aplicado pelos estudantes com direcionamento à população que os rodeia.

Partindo da perspectiva de apropriação do conhecimento, objetivamos neste trabalho analisar as contribuições de uma proposta didática desenvolvida na perspectiva da Educação Baseada em Projetos, envolvendo uma temática social, Hipertensão Arterial, bem como, propostas de medidas de saúde coletiva na Alfabetização Científica dos participantes.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Investigar as contribuições de uma proposta didática baseada em projeto com a temática da hipertensão arterial com fins de propiciar a alfabetização científica.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Refletir sobre as situações de aprendizagens baseadas em projeto propostas de modo que possa se estabelecer relações entre a temática e os procedimentos escolares de ciências;
- Refletir sobre as habilidades dos estudantes em mobilizar e articular os conceitos, procedimentos e saberes escolares em contextos como fatores de risco a hipertensão arterial, bem como situações de promoção de saúde;
- Certificar como os instrumentos elaborados foram capazes de desenvolver habilidades ligadas a educação científica nos estudantes.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

O mundo globalizado nos oferece uma variedade de informações e muitas delas correspondem às inovações tecnológicas e, sobretudo, ao uso da ciência para a criação de artefatos que facilitem a vida humana. Esse ambiente inovador implica em sabermos compreender estas mudanças e as aplicações da ciência, bem como a forma como elas influenciam o meio em que vivemos.

Para poder se posicionar em meio a estas informações é necessário que as pessoas sejam capazes de filtrar tais conhecimentos, de modo que, possam direcionar os úteis dos que não são. Dessa forma, a Alfabetização Científica tornou-se uma necessidade a partir do momento que precisamos saber “ler” as informações que nos são dadas todos os dias, é uma forma de podermos enxergar a ciência e suas aplicações, “sendo uma linguagem, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza” (CHASSOT, 2003, p. 90).

Existem várias linhas de entendimento e definições de Alfabetização Científica, de modo que, podem levar a várias interpretações e orientações metodológicas mediante as traduções estabelecidas na literatura encontrada. Para tal, abordaremos a definição estabelecida por Sasseron e Carvalho (2011):

Usaremos o termo “Alfabetização Científica” para designar ideias que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio, através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como as habilidades associadas ao fazer científico (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 61).

Desse modo, a Alfabetização Científica enfatiza a necessidade de compreensão dos conhecimentos aprendidos como forma de ler, compreender e atuar sobre os fenômenos e acontecimentos vivenciados no dia a dia, de forma a ampliar a visão dos alunos sobre o mundo em que vive, propondo resoluções de problemas de acordo com a sua realidade. Isso implica no ensino de ciências e a forma como ele está sendo visto nas escolas, de modo que são apresentados os

resultados, mas não é ensinado como se aplicar, ou mesmo onde surge esse conhecimento.

Sendo assim, a alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida em formar pessoas mais capacitadas (CHASSOT, 2003, p. 91). Considerando este fato, quando não existe posicionamento relacionado à escolarização que possa facilitar essa sistematização de conteúdos pelos alunos, o professor entra com o papel de facilitador, proporcionando aos alunos uma forma de busca para aquele conhecimento que está sendo apresentado em sala de aula, já que os alunos não são ensinados a fazer conexões entre os conhecimentos sistematizados pela escola (LORRENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Diaz, Afonso e Mas (2003) mencionam a Alfabetização Científica como uma atividade que se desenvolve gradualmente ao longo da vida e, assim, a veem conectada às características sociais e culturais do indivíduo. Dessa forma, vemos a importância da Alfabetização Científica para a construção de habilidades dos jovens de acordo com o que estiver sendo trabalhado em sala de aula.

Sendo assim, alguns autores entre eles, Lorenzetti e Delizoicov (2001), propõem que a Alfabetização Científica seja atribuída as séries iniciais, contribuindo assim, para a construção da criticidade do aluno em seu desenvolvimento no meio escolar. O que permitiria fornecer aos alunos não somente noções e conceitos científicos, mas também é importante e preciso que os alunos possam “fazer ciência”, sendo confrontados com os problemas autênticos nos quais a investigação seja condição para resolvê-lo (SASSERON ;CARVALHO, 2008, p. 335)

Logo, vemos que o processo de educação científica nas escolas deve ser contínuo, não podendo ser obtido de uma hora para a outra ou de forma que possamos quantificar o conhecimento adquirido pelos alunos. É na aplicação que vemos o quanto o que foi abordado em sala de aula é capaz de ser transformado e aplicado no âmbito de vivência dos alunos.

Para Soares (1995), a alfabetização científica, é considerada como processo pertinente, que se estenderia por toda a vida, que não se esgotaria na aprendizagem da leitura e da escrita. Podendo ser atribuído um significado muito maior e possibilitando aos alunos uma forma de ver o mundo.

Bydee (1995 apud SASSERON;CARVALHO, 2011) pontua que à Alfabetização Científica podem ser atribuídas categorias que se centram nos processos de incorporação de conhecimento científico em situações em sala de aula. O mesmo autor chama de “dimensões” da Alfabetização Científica. Que são: Alfabetização Científica funcional, Alfabetização Científica conceitual e procedimental e Alfabetização Científica multidimensional.

Compatíveis com as concepções de Bydee (1995 apud SASSERON; CARVALHO, 2011) e Shamos (1995) que conferem a Alfabetização Científica três extensões: cultural, funcional e verdadeira. A primeira forma estaria relacionada à cultura científica, nas suas especificidades e como suas construções relacionam-se com a sociedade. A forma funcional da Alfabetização Científica aconteceria quando a pessoa soubesse sobre os conceitos e ideias científicas e utilizasse-as de maneira adequada para se comunicar, ler e construir novos significados; e por fim, a Alfabetização Científica verdadeira ocorreria quando a pessoa entendesse como uma investigação científica se passa e esboçasse apreço pela natureza da ciência. Estas categorias estariam envolvidas no processo de educação científica estando ligadas a construção do saber científico mediante a aprendizagem em sala de aula.

Segundo Fourez (2000), o ensino de ciências objetiva, pois, a produção cada vez de um maior número de novos conhecimentos sobre o mundo natural e fomentam a criação de novas tecnologias. Porém, a forma com que este se aplica dentro da sala de aula pouco possibilita as discussões sobre temas que são presentes na realidade dos alunos.

Desse modo, vemos que a condição em que se estabelece o ensino de ciências, não propicia criticidade aos alunos que acompanham a disciplina escolar, não sendo possível formar cidadãos capazes de opinar e capacitados a transformar as informações e conhecimentos estabelecidos dentro da sala de aula, sendo preciso refletir sobre os problemas sociais e como eles afetam a vida das pessoas na sociedade.

Quando se trata de um tema que seja gerador de discussões, muitas vezes, os alunos não conseguem relacionar o conhecimento a pertinência e ao impacto que pode causar em suas vidas, pois quando a informação chega a eles já foi traduzida conforme sua necessidade de ser transmitida, ocorrendo assim, uma mera aceitação

e uma vez não havendo proposições para conseguir chegar a outras soluções não é requerido aos alunos o exercício do pensar. Diaz, Afonso e Mas (2003) consideram que:

[...] a Alfabetização Científica é a finalidade mais importante do ensino de ciências; estas razões se baseiam em benefícios práticos pessoais, práticos sociais, para a própria cultura e para a humanidade, os quais se obtêm por meio da combinação de duas escalas binárias: individual/ grupal e prática/conceitual, dando lugar aos quatro domínios indicados. (DIAZ, AFONSO; MAS, 2003, p. 3).

Dessa forma, para que possamos estabelecer o aprendizado de modo a conseguirmos ver os estudantes dotados do saber científico, é necessário pensar acerca do que move a sociedade atualmente e de como podemos levar essas informações para dentro do ambiente escolar e possibilitar aprendizado, desafiando-os a se posicionar e estimulando-os ao pensamento crítico pela mobilização do conhecimento escolar de ciências.

Isso poderá ocorrer a partir de modificações didáticas e inserção de atividades que estejam ligados aos temas sociais para que os jovens possam fazer parte da tomada de decisões, levantando hipóteses e fortalecendo os conhecimentos adquiridos em sala de aula, se inserindo em novas descobertas e novas culturas que fortaleceriam seus conhecimentos.

3.2 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

A divulgação científica pode assumir o papel de suscitar a compreensão da inovação científica e tecnológica e da sua cultura para dentro da sala de aula, pois, possibilita inserir mecanismos que facilitam a compreensão da ciência no mundo em uma rápida assimilação na vida cotidiana dos indivíduos, dos artefatos técnicos científicos transformados em objetos de consumo, de acordo com a velocidade que vem ocorrendo às inovações nesse campo (ALBAGLI, 1996).

Desse modo, inserir a abordagem da divulgação científica como elemento problematizador nas atividades desenvolvidas em sala de aula é um ponto de partida interessante para a utilização de temáticas que poderão desenvolver o pensamento científico nos estudantes a fim de inseri-los nas possíveis realidades que eles podem encontrar futuramente.

Bueno (1984) afirma que a divulgação científica pode ser definida como o uso, processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral. Sendo assim, é necessário que haja uma interpretação ou discussão de como podemos atribuir essas inovações mediante a linguagem que seja acessível às pessoas de acordo com o meio em que elas estejam inseridas.

A divulgação científica vem para formular conceitos e estreitar relações entre a ciência e a sociedade como uma forma de inclusão social (ROCHA, 2012, p. 133), dessa forma, a utilização de textos na sala de aula pode fazer com que os alunos compreendam a forma de apresentação da ciência socialmente, estabelecendo valores e mecanismos para que se visualize a ciência através dos mesmos. Sendo necessário que o professor estabeleça a ponte entre os textos de divulgação científica (TDC) e os conteúdos a serem trabalhados em sala de aula (GOMES et al 2016) .

A escola entra como parte fundamental neste processo, pois irá encaminhar os professores a serem os principais guias para os alunos a fim de fazê-los compreender como a ciência se insere socialmente e isso poderá ser propiciado em sala de aula, criando novas linhas para o pensamento científico.

Gomes *et al* (2016) , afirmam que, ao deslindar o papel da escola e suas tendências pedagógicas na contemporaneidade, defende-se aqui a sala de aula como um espaço com diferentes possibilidades e significados sobre a ciência e seu papel na sociedade, a partir da divulgação científica.

Segundo Rocha (2012) a utilização de textos para a divulgação científica como recurso didático deve ser acompanhada por uma reflexão pelos professores a cerca das condições de produção dos textos que serão vistos em sala de aula, de forma a analisar o tipo de linguagem empregada, pois quando estes textos são inseridos na sala de aula passam a cumprir outro papel.

Desse modo, os alunos em contato poderão ter acesso as informações e decodifica-las facilitando sua compreensão acerca do conteúdo que esteja sendo vivenciado em sala de aula. O uso didático desses textos necessita da construção de pontes entre visões de mundo e sistemas explicativos (ROCHA, 2012, p. 136).

É nessa perspectiva de fazer com que os alunos compreendam as informações científicas que são estabelecidas todos os dias em diferentes mídias que propomos a utilização da divulgação como forma de promover a disseminação da ciência tanto para a escola como para a comunidade escolar que permeia a sociedade.

Isto se relaciona com a forma de ver o mundo e como podem contribuir para o entendimento e inclusão da ciência. É buscando este mecanismo de inclusão que a temática que é proposta visa transformar e distribuir o conhecimento aos outros que não estarão envolvidos de forma simples e concisa. Com isso, é fundamental reconhecer a importância da problematização, ampliação e aperfeiçoamento das atividades de DC, o que permite a democratização dos conhecimentos científicos e tecnológicos (SOUZA; ROCHA, 2003).

Partindo da questão da utilização de meios próprios para a inserção da ciência dentro da sala de aula, vemos a necessidade de se colocar no cotidiano escolar textos ou outros mecanismos que corroborem para o crescimento cognitivo do saber científico. Gomes *et al* (2016) enfatizam que somente acessar a informação não é suficiente . Há que se possibilitar a cada indivíduo, mesmo que não faça parte do meio científico – tecnológico, avaliar, comparar, enfrentar e ressignificar o conhecimento.

Dessa forma, acreditamos que a inserção de atividades em sala de aula que tenham caráter de divulgação científica possam desenvolver o pensamento do aluno, fazendo-o enxergar ciência no seu cotidiano, isso aperfeiçoará o olhar dos educandos para uma nova visão de mundo, logo, os alunos estarão por criar outros mecanismos que possam contextualizar o mundo com os conteúdos estudados, quebrando as barreiras que são impostas, de que ciência não é para todos. Isso contribuirá para que os cidadãos formados pela escola, assim como toda a comunidade escolar envolvida compreenda como a ciência se desenvolve, quais são as ferramentas necessárias para o acesso ao conhecimento (Gomes *et al.*, 2016).

3.3 EDUCAÇÃO CIENTÍFICA BASEADA EM PROJETOS (ECBP)

Educar cientificamente, alfabetizar cientificamente, tornar o ser humano cada vez mais unificado com a ciência cotidiana, mostrando a infinidade de aplicabilidades científicas e fazendo com que o aluno e os demais na sociedade compreendam ciência não se trata de um passo fácil nos dias atuais. Alguns autores como Roitman e Araújo, acreditam que a ciência deva ser empregada nas séries iniciais, de modo que quanto mais cedo o aluno for de encontro à forma como ela é apresentada melhor se torna sua compreensão de mundo, e isso se concretiza quando nos deparamos com salas de aula em que os alunos não conseguem contextualizar o conteúdo dos livros, jornais, revistas com o meio em que vivem.

Roitman (2007) afirma que “a ciência é o melhor caminho para entender o mundo, que o conhecimento científico é o capital mais importante do mundo civilizado. Contudo, como podemos ofertar ciência para leigos em escolas se até mesmos os professores acreditam que não exista correlação com os conteúdos aplicados em sala de aula? Como podemos transformar o ensino de ciências e adequar as escolas para o pensamento científico”. Para isso, existe a necessidade de formar professores que sejam capazes de motivar seus alunos a possibilidade de interpretar ciência como caminho para o conhecimento e inserção no mundo globalizado.

Gomes e Machado (2016) afirmam que há necessidade de se incluir na formação inicial do professor atividades relacionadas à divulgação científica. Roitman (2007) ressalta ainda, outros fatores além da formação de professores como, estímulos para atualização do professor, material pedagógico desatualizado, ausência de laboratórios bem equipados, entre outros bem como a criação de projetos que possam trabalhar a criatividade dos alunos e a forma com que eles enxergam o mundo.

Ligados a isso, a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) entra como uma das formas de modificação do ensino de ciência em sala de aula. Ela pode ser definida pela utilização de projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar

conteúdos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo para a resolução de problemas (BARELL, 2010; BARON, 2010; GRANT, 2003).

A inserção de temáticas atuais, que envolvem a realidade dos jovens, possibilita um engajamento maior no projeto a ser desenvolvido de forma que ele possa estabelecer caminhos para a resolução de problemas sociais, visando a melhoria do ambiente em que se vive. Visto que a ABP aumenta a motivação para aprender, para trabalhar em equipe e desenvolver habilidades colaborativas, hoje ela é recomendada como uma técnica de ensino do século XXI (BENDER, 2014).

Vale salientar que não estamos propondo uma modificação no ensino de ciências, e sim a possibilidade de inserir novas abordagens que possam auxiliar os alunos a utilizar o conhecimento construído em sala de aula no meio que ele se encontra, a fim de propor soluções para os problemas sociais trabalhados em sala de aula, por meio da realização de projetos. Além disso, a construção da aprendizagem por ABP encaminha-os para um pensamento mais crítico, propiciando situações em que lhes é permitido opinar, negociar entendimentos, pensar colaborativamente e tentar compreender fenômenos naturais e científicos, além de aplicações tecnológicas presentes no ambiente fora da escola.

Segundo Bender (2014):

[...] este foco nas experiências de aprendizagem autênticas, em tarefas que os estudantes podem ser solicitados a realizar no mundo real, é uma das características de praticamente todas as experiências de ABP e para participarem ativamente do projeto (BENDER, 2014, p. 17).

É relativamente comum nas escolas os professores exigirem dos alunos o desenvolvimento de projetos, mas os pesquisadores do ensino fundamentado na ABP indicam que nem todos os projetos feitos na sala de aula devem ser considerados exemplos de ABP (GRANT, 2002; LARMER; MERGENDOLLER, 2010). É preciso que os professores conheçam a abordagem e seus pressupostos para que possam aplicá-las em sala de aula potencializando suas contribuições a aprendizagem e desenvolvimento.

A ABP encoraja os alunos a participarem do planejamento de projetos de pesquisa, investigação e ampliação de conhecimentos novos para que cheguem a uma solução para o seu problema (RULE; BARRERA, 2008). Sendo possível realizar o encorajamento para que o projeto continue sendo desenvolvido.

Quase todas as descrições de ABP sugerem que, já em um primeiro momento, os professores devem elaborar em colaboração com os próprios alunos uma questão orientadora e altamente motivadora com a qual os alunos irão se identificar (BAREL, 2007; GRANT, 2002).

A utilização de temáticas próprias da realidade dos estudantes promove um questionamento a respeito dos problemas sociais que ele poderá encontrar futuramente. Dessa forma, seu envolvimento poderá ser maior, pois ele trará propostas de resolução para algo que seja próprio do lugar em que vive. Este envolvimento possibilita ao professor trabalhar as habilidades de seus alunos em sala de aula.

O papel do professor torna-se mais importante, pois, além de promover a motivação dos jovens acerca das tarefas desenvolvidas durante o projeto, sua postura como facilitador promove interação maior entre todos os grupos, atentando para o crescimento individual e grupal mediante as atividades que passaram a ser elaboradas (BENDER, 2014, p. 49).

Segundo Bender (2014) a ABP requer que os professores sejam facilitadores e orientadores educacionais, à medida que os estudantes avancem em suas atividades de projeto. No entanto, isso pode acarretar certo desconforto por sair da zona de controle do professor mediante a entrada de uma nova técnica para utilizar sua prática. Sendo assim, é importante que os professores compreendam como os processos da ABP ocorrem e de como eles podem auxiliar na implementação de novos projetos englobando novas temáticas. Em Bender (2014) encontramos diversas pesquisas que têm demonstrado de forma consistente que esse é um modelo de ensino eficaz (GRANT, 2002; GIJBELS, 2005;)

Isso torna diferente de projetos comuns, pois as atividades que serão desenvolvidas irão incluir a proposição de questionamentos e o jovem passa a ter voz na formulação das tarefas do projeto, sendo necessário enquadrar essas práticas em sala de aula.

Contudo, mesmo com a utilização de temáticas e da aprendizagem baseada em projeto dentro da sala de aula, para professores iniciantes isto ainda apresenta certo perigo podendo não dar certo, ou o professor acreditar que os alunos não estejam suficientemente motivados para continuar com o projeto, caso isso venha a

acontecer, ao invés de abandonar o projeto em caso de erro, seja realizado um *feedback* na perspectiva acerca da temática envolvida. Como, a concepção de novas maneiras de planejar o projeto envolvendo mais os alunos, pôr em prática ideias de ABP em blogs ou meios que sejam acessíveis a utilização dessa abordagem de ensino. Tentar envolver utilizar meios como internet, jornais, entre outros (BENDER, 2014). Sendo assim, o professor pode buscar meios para que possa inovar seu projeto partindo de exemplos de outros professores que deram certo.

Para que possa ser aplicado em sala de aula, é necessário que o professor conheça os termos de aplicação da ABP, de modo que possa se familiarizar com eles, facilitando o processo de adaptação durante a aplicação do projeto. Cada termo é condizente com cada etapa do projeto em seu desenvolvimento, o que vai propiciar um maior crescimento para os jovens que estarão desenvolvendo o projeto a partir de uma determinada temática.

As etapas devem ser explicitadas de maneira clara e objetiva para que possam motivar os alunos a sentirem prazer em desenvolver o projeto. Dessa forma, o aluno precisa ter voz e vez, de modo que, devam ter um poder de decisão sobre a escolha do projeto e a especificação da questão fundamental (LAMER; MERGENDOLLER, 2010).

Conforme descrito, é preciso que o professor-facilitador saiba a utilização e a significação de cada um dos termos que serão trabalhados no decorrer do projeto. Além disso, poderemos construir o pensamento, construir o saber científico não só dos alunos envolvidos, mas também do professor, o qual irá descobrir maneiras novas de inserir temáticas em sala de aula que contem com o envolvimento dos estudantes a fim de solucionar os problemas que serão propostos em sala de aula, oportunizando a reflexão acerca do que está ocorrendo, ampliando seu olhar a enxergar outros possíveis temas que estão interligados com a vivência da comunidade escolar como um todo. Será por meio de trabalhos e pesquisas que os alunos irão executar a divulgação dos resultados do projeto a toda a comunidade escolar.

3.4 A TEMÁTICA: HIPERTENSÃO ARTERIAL (HA)

A temática tem papel fundamental para o desenvolvimento do projeto, é a partir dela que serão elencados os tópicos para realização do projeto em sala de aula. A escolha parte de um problema que seja da realidade dos jovens e da comunidade que ele convive. Como já dito anteriormente, a utilização de temas que envolvam o mundo da comunidade faz com que os jovens se sintam mais motivados a participar do desenvolvimento do projeto (BENDER, 2014).

Sendo assim, possibilita a criação de veículos para a construção do pensamento científico a partir da temática trabalhada. Desse modo, temos intenção de criar situações em que os alunos possam desenvolver a criticidade, a fim de desempenhar papel de solucionador para os problemas que estão sendo apresentados.

Se tratando de um tema que faz parte do meio em que vivem por terem exemplos em suas famílias de pessoas que possuem a doença, a temática trouxe para dentro da sala de aula formas de conhecer mais sobre o assunto de modo que eles pudessem criar meios de solucionar os problemas já discutidos, medidas profiláticas para o processo de adoecimento.

Em conceito, a pressão arterial é determinada pela interação entre a resistência periférica e rigidez da artéria central, sendo que esta última está relacionada a aumento da pressão arterial sistólica e da queda da pressão arterial diastólica (PORTO, 2005). Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia, é considerada “assassina silenciosa” porque não tem sintomas e os pais, geralmente, só levam a criança ao médico quando ela tem febre, ou apresenta outro sintoma de adoecimento. Isso reflete na adolescência, visto que os jovens não tem o hábito de ir a consultas de rotinas ou até mesmo o simples fato de não aferir a pressão arterial regularmente.

De acordo com Araújo, Lopes, Cavalcante et al. (2017), entre os diversos indicadores de risco que contribuem para o desenvolvimento da hipertensão arterial em crianças e adolescentes, destacam-se os níveis iniciais elevados de pressão arterial, histórico familiar, obesidade e maus hábitos alimentares, além do sedentarismo, o uso do álcool e cigarro, precocemente. Estes são fatores que

possibilitam o jovem a desenvolver a hipertensão arterial, vemos então, que não é apenas a ingestão de sal que se enquadra nos fatores que contribuem para o desenvolvimento da doença et al (ARAÚJO; LOPES; CAVALVANTE et al, 2017).

Segundo Magalhães et al. (2002) em crianças e adolescentes, o interesse pela avaliação da pressão arterial (PA) surge a partir da década de 1960, entretanto, somente a partir de 1970 é que aparecem as primeiras recomendações sobre a medida rotineira da PA nessa faixa etária. De acordo com o estudos foram evidenciados que a doença em sua forma primária pode ter início em fases precoces da vida e que fatores genéticos e ambientais desempenham importante papel no determinismo da HA nessa população de indivíduos. (MAGALHÃES et al2002).

Além dos fatores já citados anteriormente como, genéticos, sedentarismo, fatores psicossociais e má alimentação contribuem para o aumento desse índice na população jovem. A ingestão de sal é o fator alimentar mais estudado pela maioria dos autores existindo inúmeras evidências clínicas e experimentais de haver íntima associação entre o consumo desse catione e aumento da pressão arterial, não só em adultos, mas também em crianças e adolescentes (LIERBERMAN, 1994 apud PORTO, 2005)

Muito pouco se sabe sobre as implicações prognósticas da hipertensão arterial, independentemente da faixa etária, se estiver associada à presença de sobrepeso, anormalidades no metabolismo glicídico e lipídico e alterações quantitativas e qualitativas da massa ventricular esquerda, a ocorrência futura de eventos cardiovasculares adversos, com toda certeza, deve ser mais frequente, justificando-se medidas preventivas precoces (PORTO, 2005).

A prevenção da hipertensão arterial deve ser perseguida obstinadamente. Todo e qualquer tipo de intervenção deve incluir todo núcleo familiar, e não somente os indivíduos afetados pela doença, pois, nas famílias, nas quais hábitos sócio-culturais arraigados, permitem a expressão de heranças genéticas (PORTO, 2005).

A escola torna-se o lugar possível de fazer uma educação em saúde voltada ao conhecimento dos jovens a fim de que eles possam cuidar melhor de si e propagar informações que possam ser dissipadas aos demais que constituem a comunidade escolar, como também seus familiares. Sendo assim, a inserção de temáticas ligada à saúde e a aplicabilidade da Aprendizagem baseada em Projeto

(ABP) possibilita um direcionamento sobre o quão pode ser amplo as formas de aprender e adquirir conhecimento através de outras formas de ensino, possibilitando caminhos para a construção do saber científico dos estudantes em diferentes ambientes.

3.5 AVALIAÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA - TAXONOMIA DE BLOOM

Avaliar o processo de aprendizagem do aluno por meio de mecanismos que venham a verificar os níveis do conhecimento por sua vez, torna-se difícil de analisar e quantificar e saber quanto de conceitos foram formulados e compreendidos. Dessa forma, como um professor poderia mensurar objetivamente a aprendizagem de seus alunos? Supondo que os alunos obtenham ótimo desempenho, como saber, por exemplo, se o desempenho não foi causado por testes demasiadamente fáceis? O professor poderia comparar o desempenho de sua turma com uma turma de referência? (JESUS; RAABE, 2009).

O professor pode apresentar mecanismos de fazer com o que a aprendizagem seja bem sucedida e assim, desenvolver capacidade de visualização de como o conhecimento está sendo adquirido pelos alunos. A dificuldade de se fazer um planejamento de aula, ou projeto por vezes fazem com que o desenvolvimento do aluno seja comprometido. É notório que é mais fácil atingir os objetivos quando estes estão bem definidos, entretanto, fica mais difícil, para os alunos, atingirem o nível de desenvolvimento cognitivo, por não saberem exatamente o que é deles esperado durante e após o processo de ensino (FERRAZ; BELLHOT, 2010, p. 421).

Sendo assim, para que possamos avaliar a construção do conhecimento dos alunos durante a elaboração do projeto, faremos uso da Taxonomia de Bloom, pois é um instrumento de classificação de objetivos de aprendizagem de forma hierárquica (do mais simples para o mais complexo) que foi utilizada para estruturar, organizar e planejar (FERRAZ; BELLHOT, 2010) o projeto que foi aplicado em sala de aula, bem como a resolução da problemática posta em questão, a Hipertensão Arterial.

Para que o nosso objetivo seja alcançado, de se efetivar uma alfabetização científica, e que seja possível realizar a resolução de problemas com a inserção de temáticas sociais do mundo do aluno (BENDER, 2014), a inserção da Taxonomia de Bloom poderá fazer com que os alunos possam construir o conhecimento de forma hierárquica. Dessa forma, todo o desenvolvimento deve seguir esta estrutura, para que, no momento oportuno, os alunos sejam capazes de aplicar e transferir, de

forma multidisciplinar, um conhecimento adquirido (FERRAZ; BELLHOT, 2010, p. 431).

A utilização de medidas que viessem facilitar o processo avaliativo fizeram com que a taxonomia de Bloom pudesse ser empregada em âmbito educacional, apresentando duas maneiras segundo Bloom *et al.* (2010, *apud* FERRAZ; BELLHOT, 2010):

Oferecer a base para o desenvolvimento de instrumentos de avaliação e utilização de estratégias diferenciadas para facilitar, avaliar e estimular o desempenho dos alunos em diferentes níveis de aquisição de conhecimento; e [...] Estimular os educadores a auxiliarem seus discentes, de forma estruturada e consciente, a adquirirem competências específicas a partir da percepção e necessidade de dominar habilidades mais simples (fatos) para, posteriormente, dominar as mais complexas (conceitos).

Krathwohl (2002) em seu trabalho sobre a Taxonomia de Bloom revisada mostra as dimensões do *Conhecimento* engloba as subcategorias da definição da categoria *conhecimento* na taxonomia original. A dimensão dos *Processos Cognitivos* abrange as cinco categorias da taxonomia original, porém renomeadas; em alguns casos, apenas para suas formas verbais. A categoria *Conhecimento*, tornou-se *Lembrar*, *Compreensão* tornou-se *Entender*, *Síntese* tornou-se *Criar* (e foi promovida para a categoria mais alta da hierarquia); *Aplicação*, *Análise* e *Avaliação* tornaram-se respectivamente *Aplicar*, *Analisar* e *Avaliar*.

Logo, o quadro abaixo, deve ser utilizado com o intuito de melhor estruturar os objetivos educacionais, ao mesmo tempo em que auxilia os educadores na elaboração do planejamento e na escolha adequada de estratégias e tecnologias educacionais, o que estaria relacionado à aquisição do conhecimento, desenvolvimento de habilidades e competências (FERRAZ; BELLHOT, 2010, p. 427)

Trevisan e Amaral (2016) acreditam que “o conhecimento e a utilização da taxonomia podem facilitar a tarefa do professor de planejar e sistematizar a avaliação”. De forma bem dinâmica, o professor pode levar os alunos a construir o próprio conhecimento diante das situações que ele propõe em sala de aula. Isso atribui a avaliação um novo papel de que existe um outro caminho para compreender o quanto o discente está inserido naquele determinado conteúdo.

Quadro 1: Dimensões do processo cognitivo (Taxonomia de Bloom)

1. Lembrar: Relacionado a reconhecer e reproduzir ideias e conteúdos. Reconhecer requer distinguir e selecionar uma determinada informação e reproduzir ou recordar está mais relacionado à busca por uma informação relevante memorizada.
2. Entender: Relacionado a estabelecer uma conexão entre o novo e o conhecimento previamente adquirido. A informação é entendida quando o aprendiz consegue reproduzi-la com suas “próprias palavras”.
3. Aplicar: Relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica e pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova.
4. Analisar: Relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes.
5. Avaliar: Relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia
6. Criar: Significa colocar elementos junto com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. Envolve o desenvolvimento de ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos.

Fonte: Ferraz;Bellot, 2010, p. 430

Krathwohl (2002) salienta que, o que está contido no quadro de processos cognitivos funciona não só para classificar objetivos instrucionais, mas para direcionar atividades, avaliações e escolha de estratégias.

Quadro 2: Dimensão do conhecimento na Taxonomia revisada e Bloom

<p>1. <u>Conhecimento Efetivo/ Factual</u>: relacionado ao conteúdo básico que o discente deve dominar a fim de que consiga realizar e resolver problemas apoiados nesse conhecimento. Relacionado aos fatos que não precisam ser entendidos ou combinados, apenas reproduzidos como apresentados.</p>
<p>2. <u>Conhecimento Conceitual</u>: relacionado à inter-relação dos elementos básicos num contexto mais elaborado que os discentes seriam capazes de descobrir. Elementos mais simples foram abordados e agora precisam ser conectados. Esquemas, estruturas e modelos foram organizados e explicados. Nessa fase não é a aplicação de um modelo que é importante, mas a consciência de sua existência.</p>
<p>3. <u>Conhecimento Procedimental/ Procedural</u>: relacionado ao conhecimento de “como realizar alguma coisa” utilizando métodos, critérios, algoritmos e técnicas. Nesse momento, o conhecimento abstrato começa a ser estimulado, mas dentro de um contexto único e não interdisciplinar.</p>
<p>4. <u>Conhecimento Metacognitivo</u>: relacionado ao reconhecimento da cognição em geral e da consciência da amplitude e profundidade de conhecimento adquirido de um determinado conteúdo. Em contraste com o conhecimento procedural, esse conhecimento é relacionado à interdisciplinaridade. A ideia principal é utilizar conhecimentos previamente assimilados (interdisciplinares) para resolução de problemas e/ou escolha do melhor método, teoria ou estrutura.</p>

Fonte: Ferraz e Belhot (2010, p. 429)

Galhardi e Azevedo (2013) afirmam que “a taxonomia de Bloom, embora formulada na década de 50, tem sido revisitada por pesquisadores que reconhecem nela mais do que uma ferramenta para avaliação do processo de ensino aprendizagem, mas como uma ferramenta útil e eficaz no planejamento e implementação das aulas”. Sendo assim, a taxonomia proporciona uma forma de

aprimorar o olhar a respeito do conhecimento que o aluno adquire, não se tratando apenas de absorção de conhecimento, mas de transformação das informações coletadas por eles durante a realização do projeto.

Desta forma, traz para a avaliação do aluno um olhar diferente daquele que o professor deposita sobre ele dentro da sala de aula, o que se coloca além do conteúdo visto e dos mecanismos que se julgam aprendizados sem mesmo encorajá-lo a enxergar o conhecimento em outras formas no seu cotidiano. Alguns educadores esquecem que é mais fácil e adequado atingir altos graus de abstração de um conteúdo a partir do estímulo cognitivo linear, ou seja, a partir de conceitos mais simples para os mais elaborados (estratégia indutiva) e/ou do concreto para o real/abstrato. (FERRAZ & BELHOT, 2010).

4 METODOLOGIA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E PARTICIPANTES

A pesquisa desenvolvida visa à observação e a apreciação de parâmetros que permitam inferir se ocorre a construção do conhecimento dos alunos por meio da temática usada em sala de aula que fora aprofundada e trabalhada pelos estudantes com ênfase em criar soluções para o problema em questão que estava sendo vivenciado, como também a elaboração do produto final estabelecido neste projeto.

Foi realizada em uma Escola de Ensino Médio na Cidade de Caruaru – PE, com a participação dos alunos do 2º ano e com acompanhamento da coordenação da escola e do professor da disciplina. Para obtenção dos dados, fizemos uso da pesquisa qualitativa trabalhada em questões ou focos mais amplos de forma que pudéssemos desenvolver interações com os sujeitos e a pesquisa na medida em que ela fosse conduzida, realizamos observações relativas ao seu desenvolvimento durante a realização do projeto.

Desta forma, vemos que a aplicabilidade da pesquisa se adequa de acordo com a descrição de Minayo que diz: “ a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações que não podem ser reduzidas à operacionalizações de variáveis (MINAYIO, 2011 p. 14). O desenvolvimento do projeto ocorreu dentro de cinco etapas para a significação do conhecimento científico estabelecendo assim, relações com a realidade vivenciada pelos alunos e a temática que iria ser trabalhada de forma que possa compactuar com os conteúdos que estarão sendo vivenciados, no momento, em sala de aula.

4.1.1 Etapa 1 – Apresentação do projeto

Apresentação da pesquisa para os alunos em sala de aula e explicação de como foi realizada a elaboração do projeto de acordo com as etapas de desenvolvimento, dando ênfase na sugestão da temática utilizada e a forma como ela se encontra inserida na realidade dos jovens.

4.1.2 Etapa 2 – Estudo e aprofundamento da problemática

Foi discutido com os alunos a temática de escolha e os meios que justificam a inserção de temas sociais da realidade do aluno, e especificamente a temática da hipertensão arterial, na escola e a utilização de práticas que possam solucionar os problemas que os cercam. Nesta etapa os alunos foram divididos em grupos a fim de que se possa construir um mapa conceitual espontâneo apenas com o que eles conhecem a respeito da temática da hipertensão arterial.

4.1.3 Etapa 3 – Elaboração de propostas

Após a apresentação da temática e seus propósitos e da formulação do mapa conceitual, os alunos já divididos em grupos, trabalharam na elaboração das propostas para resolução dos problemas, foi solicitado uma pesquisa bibliográfica a respeito da hipertensão arterial e sua potencial relação com os conteúdos abordados em sala de aula.

O desenvolvimento das habilidades dos alunos foi analisado de acordo com suas elaborações, questionamentos e comportamentos no projeto, podendo ser na escrita, na fala, na seleção das informações decorrentes de pesquisas em sites e outras fontes tecnológicas ou não para que possam se apropriar de conteúdos, procedimentos e contextos que envolvam o projeto, além da articulação, da significação e valoração das informações e que constituirão o conhecimento.

De modo a potencializar o processo de significação pessoal para os saberes construídos as propostas foram elaboradas por meio de rodas de conversas que se possam dar voz e vez aos alunos e deixá-los propor caminhos e materiais didáticos para a ação de divulgação nos termos do projeto, ou seja, mobilizando os saberes escolares.

4.1.4 Etapa 4 – Levantamento de conceitos e contextos aplicados aos conteúdos abordados em sala de aula

Após a realização da pesquisa bibliográfica, será desenvolvido diferentes experimentos em sala de aula de forma que possa simular o funcionamento do sistema circulatório e seu comportamento em decorrência da hipertensão arterial no corpo, seguido de um que aborde a absorção de sal e seu efeito no organismo. Cada experimento tem como papel fazer com que os alunos assimilem e signifiquem as informações apropriadas.

4.1.5 Etapa 5 – Consequências da Hipertensão Arterial

Foi apresentado aos alunos um vídeo a respeito da hipertensão arterial para que por meio desse, eles possam desenvolver um roteiro para uma entrevista com um profissional de saúde sobre a temática.

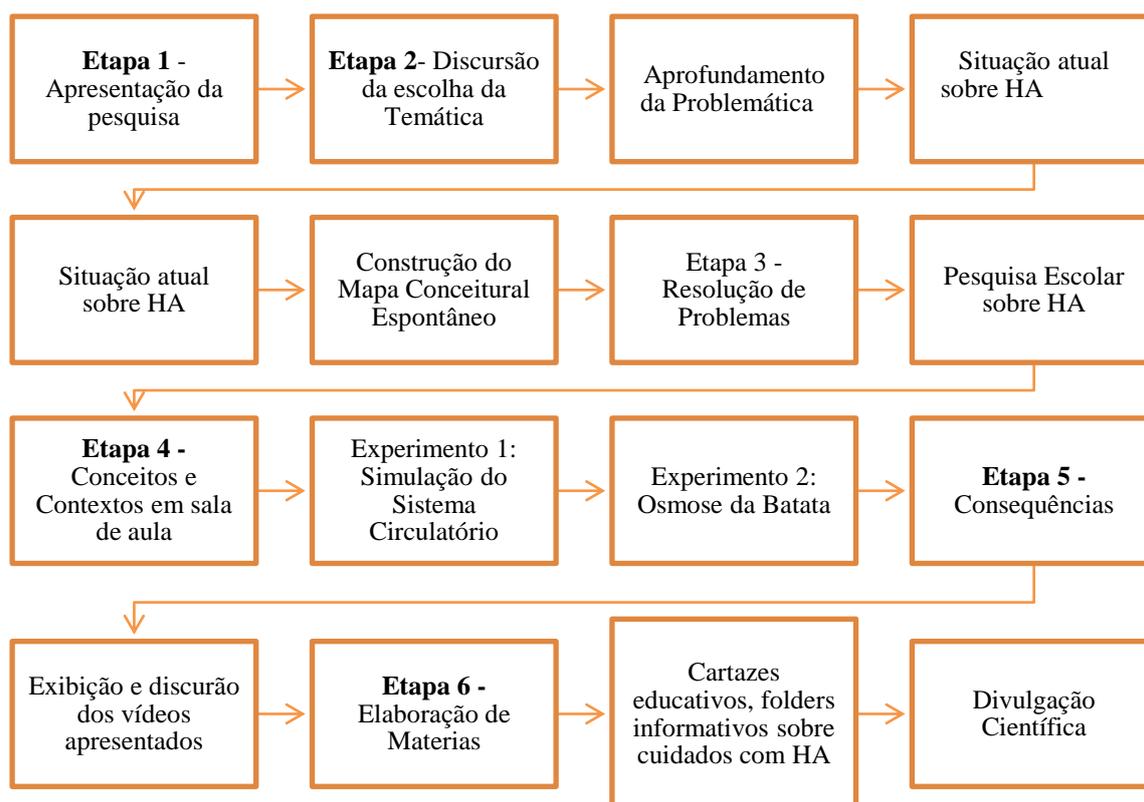
4.1.6 Etapa 6 - Socialização com a comunidade

Os estudantes passam a ter voz e vez no desenvolvimento desta etapa elaborando materiais e abordagens de divulgação mobilizando para isso os saberes escolares e os entendimentos constituídos, assumindo o papel de multiplicadores do conhecimento. A ação foi desenvolvida na escola ou para a comunidade que se situa perto, em que foi realizada uma campanha de conscientização a fim de alertar

as pessoas, jovens e adultos, sobre os riscos da hipertensão arterial ou modos de lidar com a doença.

A seguir, está apresentada a figura com as etapas que descrevem de forma resumida como a metodologia foi aplicada em sala de aula:

Figura 1: Etapas da metodologia aplicada em sala de aula



Fonte: própria (2018)

4.2 INSTRUMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A coleta de dados ocorreu pela observação do trabalho em grupo a partir do registro em um diário de campo, fotos e vídeo gravação, bem como uma avaliação processual, sendo necessário a realização de um *feedback* das elaborações (produção de textos,, mapas conceituais, álbum seriado) elaborado pelos participantes, possibilitando verificar o desenvolvimento de habilidades a partir das quais conseguimos inferir um processo de alfabetização científica.

Para constatação da construção do conhecimento, utilizamos a Taxonomia de Bloom para nos nortear a respeito de cada um dos artefatos produzidos e se eles conseguiram formular conhecimentos a partir do que fora vivenciado durante o projeto. Os alunos puderam opinar acerca do trabalho que esteja sendo desenvolvido e propor formas de divulgação com os resultados obtidos, além de analisar em quais pontos o trabalho precisava melhorar.

4.2.1 Artefatos produzidos e Interpretação

A avaliação de acordo com a Taxonomia de Bloom projeta para o professor formas de analisar o conhecimento que o estudante está adquirindo o que pode proporcionar uma forma de melhorar o aproveitamento das aulas, dentro do ambiente escolar. Assim, a Taxonomia de Bloom *et al* (1956) vem para auxiliar o planejamento, a organização e controle dos objetos de aprendizagem. (FERRAZ; BELHOT, 2010, 421-431).

Ao tratar de temáticas e desenvolvimentos de projetos, a taxonomia possibilita uma ligação entre eles, uma parceria de modo que cada etapa desenvolverá no aluno parte do conhecimento cognitivo partindo do mais simples para o mais complexo.

A tabela a seguir descreve os momentos de realização de cada etapa descrita neste trabalho, onde os alunos realizaram uma série de elaborações para conduzir os produtos analisados nesta pesquisa:

Tabela 1: Etapas elaboradas e os artefatos produzidos pelos estudantes durante a pesquisa.

Momento	Duração	Se Presencial/semi ou não presencial	Ação	Objetivo
1°	30 min	Presencial	Os alunos receberam uma explicação sobre o que seria o projeto ECBP e o porquê da introdução da temática a ser estudada que viria de ponto de encontro das situações que estavam sendo vivenciadas e que seria pertinente do cotidiano dele.	Analisar quais principais pontos estão relacionados a temática fazendo-os enxergar a necessidade de estudo.
2°	50 min	Presencial	Construção de um mapa conceitual – os alunos foram divididos em grupos de acordo com a quantidade, após a explicação de como seria criado o mapa conceitual, eles iniciaram a produção. Após o tempo estimado, realizamos uma breve discussão sobre os resultados dos trabalhos.	Sistematizar as ideias que eles traziam sobre a hipertensão arterial e quais outras áreas/ conteúdos estariam interligados.
3°	-	Não presencial	Realização de uma pesquisa sobre a hipertensão arterial associada à adolescência. Os alunos foram orientados a utilizar os livros didáticos para correlacionar com a temática, podendo usar a internet como fonte.	Ressaltar a importância da temática além de fazê-los escolher quais fontes de pesquisas poderiam ser utilizadas

4°	50 min	Presencial	Foi realizada uma discussão a respeito da pesquisa que eles elaboraram e quais as fontes foram utilizadas para composição da pesquisa	Discutir o processo da pesquisa e o que justificaria o uso delas.
5°	50 min	Presencial	Os alunos assistiram a dois vídeos relacionados à hipertensão arterial, um deles mais dinâmico e o outro mais informativo. Após o término realizamos uma discussão sobre as informações trazidas no vídeo. A partir disso, criamos materiais de linguagem simples e informativa para a divulgação científica.	Compreender o funcionamento do corpo e quais comprometimentos podem acontecer devido as alterações relacionadas.
6°	50 min	Presencial	Realização de experimentos sobre os processos físicos e químicos que mimetizam fenômenos que sejam relevantes à hipertensão Arterial	Observar os fenômenos que ocorrem no corpo devido a concentração de sal e o aumento da pressão exercida nos vasos.
7°	50 minn	Presencial	Divulgação Científica – Apresentação da temática para os demais alunos da escola proporcionando um momento de interação e compartilhamento do conhecimento adquirido durante a elaboração do projeto	Levar de uma forma mais simples os conceitos sobre hipertensão arterial aos que compões a comunidade escolar.

Fonte: Própria (2018).

Dentro de cada ação houve a criação de um produto que pudesse ser analisado a fim de vermos a construção ou aprimoramento do conhecimento através deles. Abaixo segue o quadro de artefatos produzidos e a interpretação deles aplicados a Taxonomia de Bloom na dimensão conhecimento.

Tabela 2: Artefatos produzidos e a interpretação deles aplicados à Taxonomia de Bloom na dimensão conhecimento.

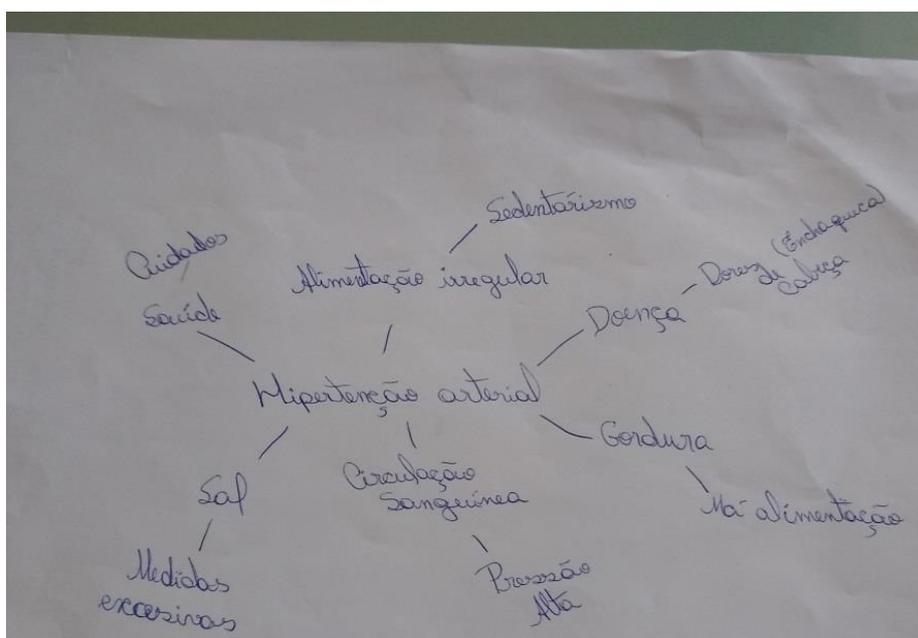
<i>Momento</i>	<i>Produto</i>	<i>Dimensão do conhecimento na Taxonomia de Bloom</i> <i>(fonte: Ferraz e Belhot (2010, p. 429))</i>
2°	Mapa conceitual	Conhecimento Efetivo/ Factual: relacionado ao conteúdo básico que o discente deve dominar; fatos entendidos ou combinados.
4°	Pesquisa	Conhecimento Conceitual: relacionado à inter-relação dos conhecimentos básicos num contexto mais elaborado que os discente seriam capazes de descobrir
5°	Registro da fala	Conhecimento Procedimental/ procedural: Relacionado ao conhecimento de criar, o conhecimento abstrato começa a ser estimulado
7°	Divulgação Científica	Conhecimento Metacognitivo: Relacionado reconhecimento da cognição geral e da consciência e da profundidade do conhecimento adquirido de um determinado conteúdo.

Fonte: Própria (2018).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artefatos produzidos pelos discentes possibilitaram uma análise de como seria analisado o conhecimento cognitivo deles em sala de aula e a forma como ele se estabeleceu durante a pesquisa. Para a criação do mapa conceitual eles foram orientados a realizar associações de como seria a organização de ideias que estivessem relacionadas à temática que estava sendo estudada. Após a produção do mapa, realizamos uma breve discussão a saber como os demais grupos haviam feito e quais outros assuntos poderíamos relacionar a temática com o cotidiano em sala de aula. Uma das produções encontra-se abaixo.

Figura 2: Mapa Conceitual produzido por um dos participantes da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

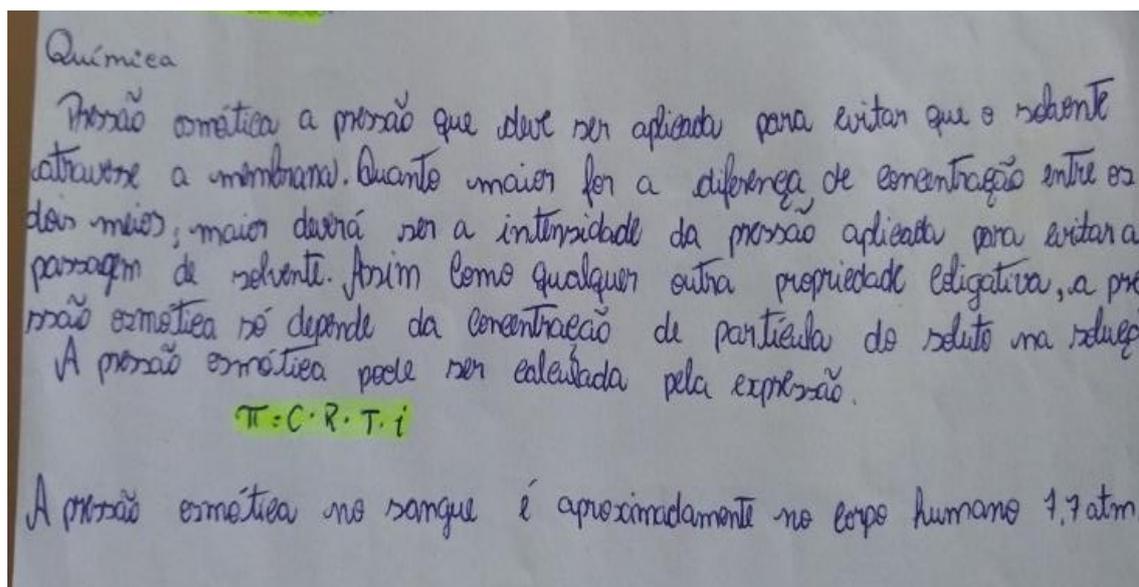
Verifica-se que ao invés de um mapa conceitual os estudantes elaboraram um mapa mental (sem os conectores que estabelecem explicitamente a relação entre os conceitos) ainda assim é possível analisar esse mapa e perceber nele a presença de termos próprios da linguagem cotidiana, como má alimentação, dores de cabeça e sedentarismo. Dentre eles alguns termos científicos que foram apropriados pela linguagem não científica tal qual gordura, sal, circulação sanguínea, pressão alta. Mesmo pautada em uma linguagem de senso comum (não científica) o mapa apresentou coerência no que se refere às relações conceituais. E isso acaba por

estabelecer a conexão com o Conhecimento Efetivo Factual onde se viu a possibilidade de relação entre os conteúdos básicos que os alunos precisariam dominar.

As pesquisas que foram desenvolvidas puderam correlacionar o conceito principal de Pressão as disciplinas que estavam estudando no momento, dessa forma, eles realizaram associações sobre a aplicabilidade dos conceitos vistos em sala de aula nas disciplinas ao conceito estudado na temática, além de associá-los ao cotidiano constatando outros fatores que estavam ligados as pesquisas realizadas.

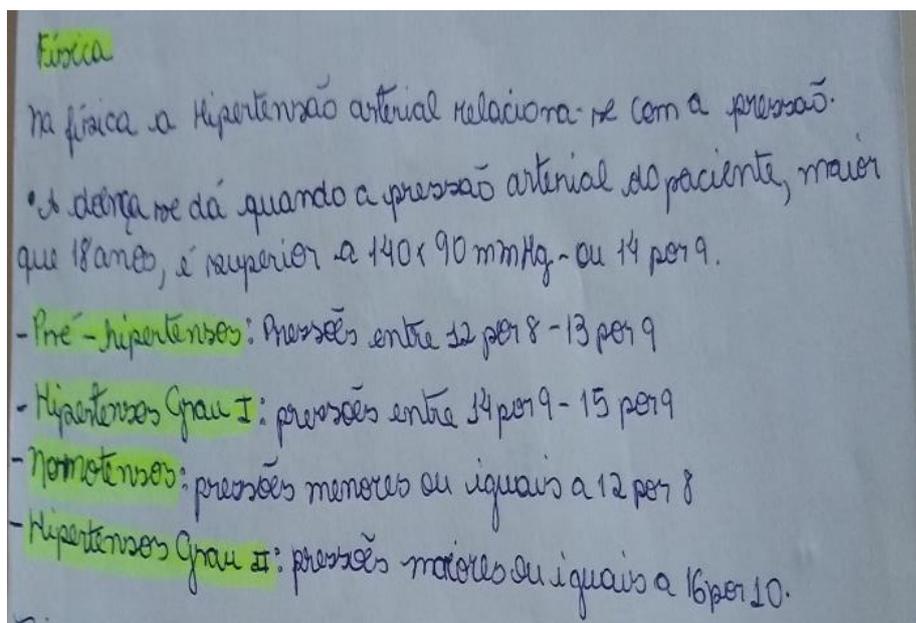
Nas discussões realizadas em sala de aula após a apresentação de cada artefato produzido por eles, foi possível notar uma conexão e um entendimento sendo estabelecido mediante as produções dos estudantes. Diante disto só podemos afirmar que a utilização de meios que possam fazer o aluno criar pontes para um novo conhecimento abre leques de possibilidades a respeito do seu desenvolvimento em sala de aula. Abaixo se encontram trechos das pesquisas realizadas por eles em sala de aula.

Figura 3: Registros de pesquisas realizadas em sala de aula pelos alunos



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

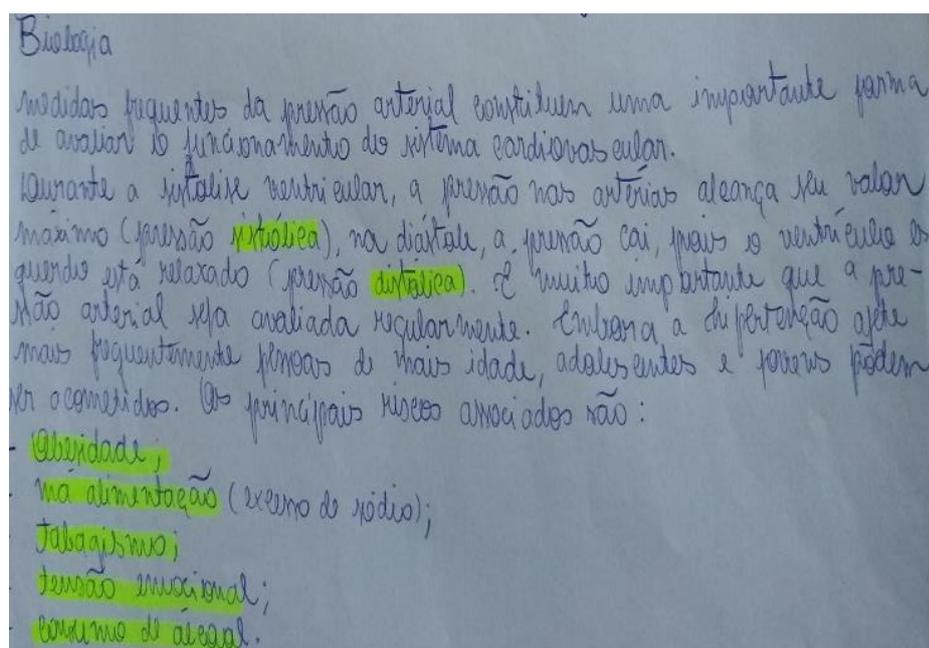
Figura 4: Registros de pesquisas realizadas em sala de aula (2)



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

As pesquisas realizadas em sala de aula foram buscadas nos livros didáticos de física, química e biologia. O intuito seria compreender como os conteúdos são abordados na literatura e a forma como podemos relacionar com o cotidiano em que estão inseridos.

Figura 5: Registros de pesquisas realizadas em sala de aula (3)



Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Os estudantes evidenciaram o conceito de pressão arterial sendo aplicada em outras áreas e como ela poderia estar associada à temática da hipertensão arterial que estava sendo estudada durante as etapas do projeto. Com ênfase na pesquisa abordada pelos alunos, vimos a presença do conhecimento referente ao conceito de pressão em perspectivas diferentes, disciplinar ou não. Também por conseguirem estabelecer relações com os conhecimentos básicos apresentados de uma forma mais elaborada, estando presentes nos livros didáticos que eles possuíam.

Diante disto, a forma como o aluno aprende e desenvolve em sala de aula se estabelece a partir do momento que o professor o conduz por outros caminhos além daqueles que são rotineiros que já conhecemos. Ao tratarmos de avaliação e de conhecimento sendo adquirido faz-se necessária a implementação de forma que possam auxiliar nesse caminho.

À medida que o projeto foi sendo desenvolvido em determinados momentos após a apresentação dos artefatos produzidos realizávamos uma discussão a respeito do produto finalizado naquela determinada etapa, onde os estudantes relacionavam o que acabávamos de fazer com sua realidade, de modo a enxergá-las aplicadas ao dia a dia. O primeiro momento a ser analisado foi o mapa conceitual, em seguida a pesquisa e o próximo a ser analisado foi o registro de fala dos alunos, que foi coletado mediante gravação durante o momento 5 do projeto, após assistirem a dois vídeos sobre hipertensão arterial e em seguida uma discussão de como deveria ser o respeito dos tópicos apresentados nos vídeos.

Os alunos permaneceram em seus respectivos grupos e foram orientados a escolher uma pessoa de cada grupo que pudesse iniciar a conversa entre os grupos. De acordo com as explicações, a monitora do projeto iniciou indagações que instigassem os alunos a relacionar as informações trazidas nos vídeos com sua realidade a fim de colocá-los a frente do conhecimento que estava sendo construído. Alguns se propuseram a falar sobre a relação existente entre, vídeos, temática e conteúdos da sala de aula. Sendo questionados a partir de uma pergunta realizada pela monitora. Como exemplo:

Monitor – quais as principais relações dos vídeos com a temática?

Aluno 1 – o excesso de sal na comida. E também que pode ser passado na família.

Nessa questão, vimos que os alunos já associaram algo que estava no vídeo com a hereditariedade e sobre como influencia na condição familiar de hábitos saudáveis e genética.

Quando questionados sobre a questão da hereditariedade o aluno respondeu:
– *Na minha família, minha avó tem pressão alta e minha mãe já tinha dito que se a gente não se cuidasse e parasse de comer besteiras poderíamos ficar também.*

Fomos aprofundando o debate para que eles pudessem compreender a relação dos conteúdos demonstrados no vídeo com o de sala de aula, como a questão da circulação sanguínea, o conceito de pressão e de que outras formas estes assuntos se interligavam. Para conseguirmos demonstrar de forma mais simples o processo de circulação sanguínea e a pressão o sangue exercida sobre os vasos sanguíneos e artérias, foi proposto um pequeno experimento utilizando seringas e equipo de soro. Abaixo segue trecho da discursão em sala de aula.

Monitor: *ótimo, muito bem, gostaria que vocês explicassem como a circulação pode ser afetada por causa da hipertensão arterial. Alguém pode responder? Vamos pessoal, vamos pensar em que podemos associar a circulação com a pressão arterial.*

Aluno 2: *tem alguma a ver com o coração, então deve ser por que é ele que manda sangue pro restante do corpo e se ele não manda direito a pessoa tem problemas de circulação.*

Monitor: *certo, vamos acrescentar algumas coisas, quando você se refere a mandar sangue para o resto do corpo isso significa que ele bombeia, quando falamos em bomba remete a algo que precisa ser exercido para impulsionar e esse impulso que lança o sangue nos vasos nós chamamos de? Alguém pode responder?*

Outro integrante do grupo: podemos chamar de pressão?

Monitora: *Isso! Pressão, o sangue ao sair do coração exerce uma determinada pressão nos vasos sanguíneos e os próprios vasos necessitam de uma resistência para receber esse sangue e é justamente isso que faz com que possamos determinar a pressão arterial. Conseguem perceber a relação existente entre circulação e pressão ou ainda estão com dúvidas? Vamos passar para o grupo três o que vocês acham dessa relação com a circulação?*

Aluno 3: Nós achamos que a pessoa quando tem problemas de circulação também pode ser gordura no sangue e o sangue não passa direito pelas veias.

Monitor: O que pode estar relacionado a essa gordura?

Aluno 3: colesterol! Ele alto prejudica ainda mais a pessoa que tem pressão alta!

Monitor: e como esse colesterol atrapalha a passagem do sangue?

Aluna 3: Não sei não!

Monitor: vamos pensar um pouco, quero que todo mundo se aproxime aqui da mesa para que possa mostrar algo para vocês, tenho duas seringas aqui comigo, as duas estão com água ligadas a essas mangueirinhas uma se trata de um equipo de soro que tem um calibre maior e é mais grossa e a seringa de 5 mL eu coloquei ligada a um escalpe que é essa aqui mais fininha. Percebam que ambas as seringas estão cheias e que eu irei injetar a água

Figura 6: Materiais utilizados para demonstração do experimento sobre resistência dos vasos sanguíneos.



Percebemos que já denotavam de um conhecimento a respeito de como pode adquirir a doença e mesmo de forma mais simples conseguem perceber que o fator hereditariedade também são relacionadas à hipertensão arterial e as possibilidades de conseguirem ver como o corpo se adapta a estas condições. Isto evidencia o conhecimento procedimental/ procedural, este sendo estabelecido pela forma de conseguir enxergar as possibilidades de criação de novas pontes para se estabelecer este conhecimento, dessa forma os discentes passam a ser estimulados a quererem realizar algo e a criar.

Os vídeos já traziam uma quantidade de informações que os alunos já conseguiram absorver melhor, podendo reconhecer quais elementos básicos estavam associados ao mapa conceitual e conseguindo fazer a relação existente entre eles. A forma de aplicação deste conceito se deu pela demonstração de um experimento simples onde eles conseguiram ver a possibilidade de exercer uma determinada pressão em superfícies diferentes e assim compreender que ocorre processo semelhante no corpo, caracterizando outro tipo de conhecimento o conceitual.

Ao tratarmos do produto final, que seria a divulgação científica, e encerraria de forma concreta tudo que foi elaborado durante as etapas do projeto.

Pode-se perceber que os alunos puderam desenvolver o conhecimento Metacognitivo, este estaria relacionado ao cognitivo geral da consciência, amplitude e profundidade o que se adquiriu durante todas as etapas das de desenvolvimento do projeto.

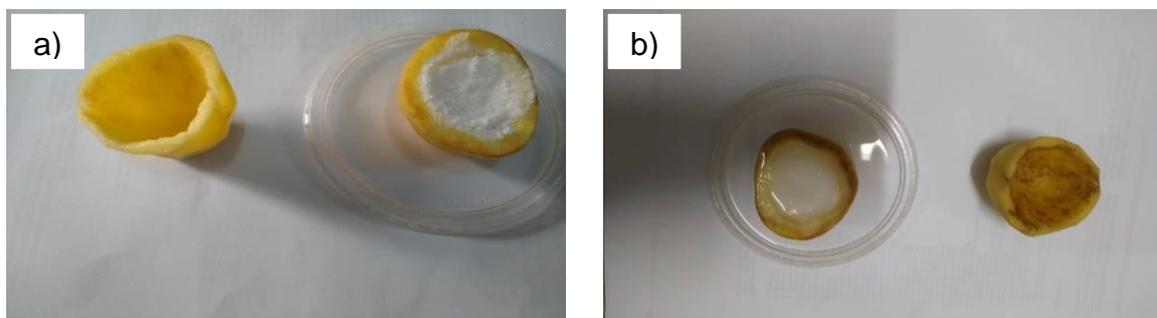
Os alunos foram orientados a desenvolver maneiras de levar as informações a respeito da hipertensão arterial de maneira simples que pudessem ser apresentadas a outras pessoas que não foram submetidas a todas etapas que eles passaram. Sendo assim, em pequenos grupos, cada um ficou responsável por criar um meio pelo qual se passaria informação de forma simples e objetiva. Formara-se quatro grupos:

Tabela 3: Atividades desenvolvidas na divulgação científica

Grupo	Atividade desenvolvida
1	Como o excesso de sódio dos alimentos pode fazer mal?
2	Demonstração de como o corpo absorve sal Experimento: Osmose na Batata
3	Quais medidas podem ser tomadas na comunidade escolar para evitar o consumo de sal
4	Quais maneiras de prevenção da hipertensão arterial

Fonte: Própria (2018).

Figura 7: Demonstração do experimento “Osmose na Batata” no (a) início e (b) ao fim do experimento



Fonte: Própria (2018).

Podemos constatar no que se refere ao aprendizado construído é uma nova percepção da realidade que eles vivem sendo apresentadas. Uma maneira diferente de adquirir e significar novas informações as que foram apresentadas no mapa e nas pesquisas e isso se evidenciou na criação dos artefatos criados para a divulgação científica.

Como definido por Rocha (2012, p.133) a divulgação científica vem para formular conceitos e estreitar relações entre a ciência e a sociedade como uma forma de inclusão social de forma que seja inovador e acabe acrescentando aos alunos uma forma inovadora de ver a ciência sendo aplicada. E isso foi o que ocorreu em sala de aula, pois na introdução dos projetos trouxemos para dentro do ambiente escolar uma inovação relacionada ao ver a temática. Os alunos ficaram mais dispostos a correlacionar com o cotidiano a partir da maneira como a ideia passou a ser introduzida. Dessa forma, vemos que através de tais ferramentas o conhecimento é construído e os conhecimentos vão se ligando ao cotidiano.

As diversas formas de aprendizagem são estabelecidas dentro da sala de aula, professor passa a ser responsável por essa agregação de conhecimentos, pois acredita que métodos melhores podem estabelecer crescimento e mudanças no aprendizado do aluno. A taxonomia trouxe para esta pesquisa uma nova perspectiva do que seria crescimento do conhecimento. Devido a ela, foi perceptível o avanço dos alunos pelos domínios cognitivos e as formas que iam sendo trabalhadas e de como as ideias e as soluções se sucediam a medida que os discentes avançavam no projeto.

Para análise dos níveis hierárquicos do conhecimento dos alunos esta análise se formou a medida que os alunos avançavam cada etapa do projeto rumo ao produto final que fora a divulgação científica. Desse modo, o quadro abaixo exemplifica a taxonomia de Bloom nos seus níveis hierárquicos na dimensão do processo cognitivo.

Quadro 3: Taxonomia revisada de Bloom nos níveis hierárquicos do processo cognitivo

Categoria Lembrar: Desenvolvimento do mapa conceitual produto relacionado ao conhecimento efetivo, onde relacionaram seus conhecimentos básicos e reconheceram uma determinada informação reproduzindo assim o conhecimento já adquirido.

Categoria Entender: Estabeleceu-se uma conexão com o novo conhecimento adquirido através das pesquisas que foram realizadas juntamente com o antigo conhecimento aquele que propiciou a criação do mapa conceitual.

Categoria Aplicar: A criação de material para a divulgação da temática, todo o conhecimento já estabelecido contribuiu para que o material criado viesse a possuir uma linguagem mais simples de forma a facilitar a disseminação das informações, os discentes executaram a aplicação do conhecimento de uma forma nova e acessível.

Categoria Analisar: Além de conseguirem reconhecer informações relacionadas ao tema em outras situações do cotidiano cabendo julgamentos do que seria relevante ou não para tomar para si como informação importante. os discentes passaram a realizar julgamentos acerca da elaboração de soluções para os problemas apresentados durante a temática, como exemplo, a falta de conhecimento sobre os rótulos dos alimentos e a quantidade de sal contida neles.

Categoria Avaliar: Os discentes analisaram o conhecimento que possuíam e o que passaram a ter no decorrer do desenvolvimento do projeto, à medida que viam que o que eles traziam a respeito da temática passou a possuir mais informações e detalhes informativos e de reconhecimento no seu cotidiano.

Categoria Criar: Esta se estabeleceu na ação da criação da divulgação

científica, novas visões puderam ser criadas e a informação passou a possuir uma nova forma, o que antes se detinha apenas a conteúdos separados passou a possuir contextualização e ligação das informações, formando uma nova versão de conhecimento que pôde ser acessível a todos que presenciaram.

Fonte: Própria (2018).

Foi perceptível o avanço de conhecimento que pode ser acompanhado durante o desenvolvimento do trabalho, os meios que foram trabalhados para a introdução da temática e a forma como a informação passou a ser disseminada de forma mais clara só mostrou que foi possível aprender em todas as etapas. Como já descrito por Larmer e Mergendoler (2010) os alunos passaram a ter voz e vez na criação do projeto. Isso se refletiu nas ideias que foram apresentadas durante a realização de cada etapa.

A interligação com o desenvolvimento do projeto só pode ser continuada devido a presença da temática, esta precisou trazê-los para uma realidade presente na escola e de como outros fatores poderiam ser refletidos para que eles pudessem buscar novos mecanismos de resoluções de problemas, os discentes viram a necessidade de uma comunidade escolar mais inserida no meio científico e capaz de modificar o seu redor de acordo com as informações recebidas. De poder identificar a relação existente entre a ciência e a forma como ela é distribuída pelos meios de comunicação.

Assim como Roitman, a inserção de textos relacionados a divulgação científica e a distribuição de informações para serem trabalhados em sala de aula melhor, a linguagem e até mesmo as produções que eles podem fazer pode ajudá-los a interpretar estas informações.

Sasseron e Carvalho (2011) descreveram a alfabetização científica como “a capacidade de reconhecimento e sua forma de compreensão de como ele se encontra distribuída na sociedade”. Estes tipos de associações e compreensões ocorreram a partir do momento que os alunos precisaram analisar os livros didáticos e as formas que os conceitos se apresentavam em cada uma das disciplinas, bem como a forma como era vista a hipertensão quando eles precisaram realizar as pesquisas para aprimorar o conhecimento.

Cada etapa de desenvolvimento do projeto estabeleceu aos alunos uma hierarquia de conhecimentos e foram abordados por Bloom, bem como a implementação das etapas até o desenvolvimento final verificou-se a necessidade de busca e de interação em grupo e também com o professor da disciplina. Este necessita conhecer a realidade do seu ensino em sala de aula para que ele possa estabelecer as conexões necessárias para que as suas formas de avaliar o conhecimento sejam modificadas.

Cada atividade executada em sala de aula exerce um papel na formação dos alunos e assim como a divulgação científica, a aprendizagem baseada em projeto, partem para um crescimento do cognitivo do aluno que exige um olhar diferenciado para formação dos alunos.

6 CONCLUSÃO

De acordo com as análises realizadas no decorrer da pesquisa, pudemos perceber que a utilização de outros meios que possam levar os alunos a interagir com a ciência como ela é vista nos dias atuais, torna-se ponte para o crescimento do conhecimento dos estudantes e uma maior conexão com o mundo e suas transformações, possibilitando a eles a capacidade de criar soluções para problemas atuais que podem ser encontrados dentro do ambiente escolar.

Como sabemos o ensino por vezes tradicional e sem dinamismo dentro da sala de aula leva os alunos a não fazerem conexões com o cotidiano que vivem, a ponto de não relacionarem o conteúdo que eles veem com a realidade que convivem. Mediante isto, a utilização de temáticas, textos para divulgação científica, possibilita a eles o desenvolvimento do seu pensamento cognitivo, com a ajuda do professor, este pode conduzir os alunos a patamares de conhecimento que não foram explorados por eles..

É importante ressaltarmos que os meios para análise neste estudo propiciaram um olhar diferenciado, para que pudéssemos entender que o conhecimento do aluno é algo que precisa ser visto com cuidado, a ponto de não podermos quantificar seu aprendizado, necessitando de formas que possam avaliar de forma justa e esclarecedora o aprendizado construído..

Se tratando de um método que pode levar os estudantes a interagirem com seus professores de uma forma mais atenciosa para aquilo que se deseja estudar e principalmente ao que o professor está disposto a conduzir o aluno para o aprendizado. E isso contribuiu para que os alunos que apresentavam informações superficiais sobre respectivo tema pudessem aprofundar-se no conhecimento a respeito da temática, evidenciando a alfabetização científica como algo que precisa ser alinhado, para que possa ser proporcionada aos educandos capacidade de entendimento e de transformação das informações que eles recebem durante as aulas.

Quanto à aprendizagem baseada em projeto, vimos que é um caminho que pode ser utilizado dentro do ambiente escolar podendo envolver todos que o compõe, levando a unidade todos que convivem naquele meio. Com visto, o

professor precisa mediar as atividades para que os alunos se sintam instigados a participar e desenvolver todas as etapas a fim de conseguirem conduzir as soluções necessárias para aquele determinado projeto.

Sendo assim, o intuito de promover aos alunos a alfabetização científica pôde ser comprovada com a avaliação realizada de acordo com a Taxonomia de Bloom. Pode-se ver que os alunos conseguiram desenvolver pensamentos e linguagens que pudessem ser mais acessíveis aos outros que não foram orientados da mesma forma para a realização da pesquisa. O que reflete no seu aprendizado e desenvolvimento do seu conhecimento.

Toraram-se capazes de transformar as informações, bem como reproduzir tudo o que foi planejado, de forma mais simples e objetiva. Desenvolveram habilidades condizentes a ponto de enxergarmos que a Alfabetização Científica foi efetiva e pôde modificar o conhecimento que eles já possuíam mediante os métodos aplicados.

REFERÊNCIAS

- ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Revista Ciência da Informação**, v.25, n.3, p.396-404, 1996.
- ARAÚJO. T. L. *et al.* Análise de indicadores de risco para hipertensão arterial em crianças e adolescentes - **Revista da Escola de Enfermagem da USP**. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342008000100016 Acesso em: mai. de 2017.
- ARAÚJO, K. S. S; MOREIRA, P. S; ETKAWSK, T. M - Educação científica na perspectiva do projeto “a rádio da escola na escola da rádio”: diálogos com e a partir do lugar **VI Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente – SIPD/CÁTEDRA UNESCO**, 2017
- BARREL,J. Problem-based learning: na enqui approach 2 ed. Thousand Oaks: Corwin, 2007. Disponível em: <http://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1522&context=ijpbl>
- BARON, K. Six steps for planning a successful Project based. **Edutopia**, san Rafael, 15 mar. 2010 Disponível em: <https://www.edutopia.org/pbl-research-annotated-bibliography>
- BENDER, W.N. Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI/ William N. Bender; Tradução: Fernando de Siqueira Rodrigues; Revisão Técnica: Maria da Graça Souza Horn. – Porto Alegre: Penso, 2014 159 p.; 25 cm.
- BRANDÃO, A. A. **Hipertensão arterial em adolescentes e adultos**. Cap. 130, pág 520.
- BUENO, W. C. Jornalismo científico no Brasil: compromissos de uma prática dependente. **Tese (Doutorado em Comunicação e Arte)**. Universidade de São Paulo, 1984.
- BYDEE, R.W. Anchieving Scientific Literacy, **The Science Teacher**, v. 62, n. 7, 28-33, 1995.
- BLUMENFELD, O. C. *et.al.* Motivating Project- based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. **Educational Psychologist**, Mahwhah, v. 26,p. 369-398, 2011.

CHASSOT, Attico. Alfabetização Científica: uma possibilidade para inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, 2003.

DIAZ, J.A.A., ALONSO, A.V. E MAS, M.A.M. Papel de la Educacion CTS em uma Alfabetización Científica y Tecnológica para todas las Personas, **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.2, n.2, 2003.

FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais; **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010

FOUREZ, G. **L' enseignement des Sciences em Crise**, Le Ligneur. 2000.

FOUREZ, G. – **A Construção das Ciências: introdução à filosofia e a ética das ciências**; tradução de Luiz de Paula Rouanet- São Paulo. Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995 – (Biblioteca Básica)

GALHARDI, A. C.; AZEVEDO, M. M.; Avaliações de aprendizagem: o uso da Taxonomia de Bloom- **Anais do VIII Workshop de Pós-Graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza**- Sistemas produtivos: da inovação à sustentabilidade, São Paulo, 2013 - ISSN: 2175-1897

GIJBELS, D. et al. Effects of problem-based learning a meta-analysis from the angle of assessment. **Review of Education Research**, Berkeley. V. 75, n.1, p. 27-61. 2005

GOMES, V. B; AZEVEDO, R. R; MACHADO, P, F,L; **Elaboração de textos de divulgação científica e sua avaliação por alunos de Licenciatura em Química**. Revista: Química Nova Escola. São Paulo, 2016

JESUS, E. A. de; RAABE, A. L. A. Interpretações da Taxonomia de Bloom no Contexto da programação Introdutória- **Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação** – SC – 22009 _ ISSN 2176-4301

KRATHWOHL, D. R. “A revision of bloom's taxonomy: an overview”, In: **Theory into Practice**, n. 41, v. 4, p. 212-218, 2002.

KOLODNER, D. et al. Probleman-based learning meets case-based reasoning in the middle-school Science classroom. Putting learning by design into practice. **The Journal of the Learning Sciences**, Boulder, v. 12, n .4; p. 495-547,2005.

LARMER, J,MEGENDOLLER, J. R. 7 Essentials for Project-based learning. **Education Leadership**, Alexandria, v. 68, n.1 p. 34-37, 2010.

LORENZETTI;L.;DELIOZOICOV; D.- **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais** – Pesquisa em Educação em Ciências. V.3 n.1, 2001

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

PORTO, C. C. **Doenças do Coração Prevenção e tratamento**, 2º Edição, 2005, Rio de Janeiro, RJ.

ROCHA; M.B – Contribuições dos textos de divulgação Científica para o ensaio de ciências na perspectiva dos professores. **Acta Sciential**, Canoas v.14 n.1 p.132-150 jan/abril 2012

ROITMAN, I, **Educação científica: quanto mais cedo melhor**. Brasília: RITLA, 2007

RULE, A.; BARRERA, M. **Three authentic curriculum-integration approaches to Bird adaptations that incorporate technology and thinking skills**. Minneapolis: Cedar Falls: University of Northern Iowa, Metropolitan State University 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/234758916_Three_Authentic_Curriculum-Integration_Approaches_to_Bird_Adaptations_That_Incorporate_Technology_and_Thinking_Skills.

SASSERON, L. H. e CARVALHO, A. M. P, Almejando a alfabetização Científica no ensino fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigação no Ensino de Ciências** V13(3), 00. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H. e CARVALHO, A. M. P. – Alfabetização Científica: uma revisão Bibliográfica. **Investigação em Ensino de Ciência** – V16(1), pp. 59-77, 2011.

SOARES; M. B.- As muitas facetas da alfabetização – XVI – **Anais do Seminário da Associação Brasileira de Tecnologia Educacional – ABT**. Porto Alegre 1984. Cad. Pesq.; São Paulo (52): p. 19-24, fev. 1985.

SOUZA; P.H.R; ROCHA; M.B. – Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições no ensino de biologia. **Ciên. Educ.**, Bauru, v.23, n. 2, p. 321-340, 2017

SHAMOS. The Myth on Science Literacy. **New Brunswick**, NJ: Rutgers University Press, 1995.

TASSINARI, M. Hands-on projects take students beyond the book. **Social Studies Review**, [S.I.], v. 34, n3, p. 16-20, 1996.

WALKER, A; LEARY, H. A problem learning meta-analysis: Differences across problem types, implementation types, disciplines and assessment levels. **Interdisciplinary Journal of Problem- Based Learning Indiana**, v. 3, n. 1, p. 12-43, 2008.

WORTHY, J. Conducting research on topics of student interest. **Reading Teacher**, [S.I.], v. 54, n. 3, p. 298-299, 2000.

ANEXO A – ROTEIRO DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL: OSMOSE NA BATATA

Introdução

A osmose é um processo que ocorre em todas as células quando elas se encontram em um meio onde há uma grande concentração de soluto fora da célula. Esse processo ocorre quando as moléculas de um solvente atravessam uma membrana semipermeável, de um lado menos concentrado para o lado mais concentrado.

Objetivo: observar o processo de osmose em seres vivos.

Materiais

- 1 batata inglesa
- Papel toalha ou guardanapo
- Sal de cozinha
- Uma faca
- Uma colher de chá

Procedimento

- Cortar a batata ao meio e forma a obter duas partes
- Faça aberturas no centro de um dos lados da batata e o preencha com sal. A outra metade deve permanecer intacta para servir de controle.
- Coloque a que está preenchida com sal em uma placa com um pouco de água e a outra apenas sozinha
- Observe o que acontece após 40 minutos.

Questões:

- 1- Analise as imagens abaixo e responda de onde veio a água que surgiu da batata que continha sal?
- 2- Como podemos associar este processo ao que ocorre no nosso organismo em relação ao aumento da pressão arterial?

Fontes: Vídeo Bem estar - <https://globoplay.globo.com/v/2048072/>; Experimento Química Nova Escola : Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/08-PE-5207.pdf

ANEXO B – DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA - CARTAZES

Causas da hipertensão (pressão alta)



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/pressao-arterial/>. Acesso: 25/08/2018.

OS ALIMENTOS E A HIPERTENSÃO

ALIADOS

Grãos
Ao substituir a carne na dieta, **feijão, soja, ervilha, grão-de-bico e lentilha** ajudam a excretar sódio pela urina, a emagrecer e reduzir a pressão

Frutas
Principalmente **goiaba, mamão, papaia, morango, laranja, kiwi, manga, melancia, melão e carambola** são ricas em potássio, que ajudam a eliminar sódio

Laticínios e "leite" de soja
O cálcio natural ou adicionado a esses alimentos diminui a pressão

Óleos do bem
Consumidos sem exagero, **peixes gordos, linhaça, óleo de canola, óleo de soja, semente de chia, semente de cacau e castanhas** relaxam os vasos sanguíneos

INIMIGOS

Óleos do mal
Manteiga, gorduras animais e frituras entopem os vasos sanguíneos

Alcool
Em excesso, gera sobrepeso, aumentando o volume de sangue e a pressão

Sal
Presente em **embutidos e enlatados**, o sódio do sal aumenta a retenção de água, o volume de sangue e a constrição dos vasos sanguíneos

Açúcar
Aumenta a frequência cardíaca, o volume do corpo e a pressão dos vasos para bombear sangue

Fonte: <http://www.saopaulo.sp.leg.br/apartes-anteriores/revista-apartes/numero-22/pressao-nas-alturas/>. Acesso: 25/08/2018.

Hipertensão Arterial

Quando diagnosticada precocemente, a hipertensão arterial pode ser tratada por meio da mudança de hábitos alimentares e a prática da atividade física. O que envolve muito controle emocional e o reconhecimento dos benefícios que essas mudanças podem trazer.

Para níveis maiores de pressão, já há a necessidade de se associar medicação.

Vale deixar bem claro: a hipertensão arterial não tem cura, o tratamento deve ser contínuo, para o resto da vida.

Dra. Bárbara Abufaiad
Cardiologista do Hospital Oeste D'Or



Dicas de prevenção



1. Reduza o consumo de sal nos alimentos, assim como preparações gordurosas;



2. Pratique regularmente exercícios físicos, pelo menos 20 minutos de caminhada diária;



3. Evite o consumo excessivo de álcool e não fume;



4. Faça visitas regulares ao cardiologista, principalmente se há histórico de hipertensão na família;



5. Minimize as situações de estresse, pois hábitos relaxantes melhoram a qualidade de vida.

Fonte: <https://grupovivamelhor.com/2017/04/28/como-prevenir-e-tratar-a-hipertensao-arterial/>. Acesso: 25/08/2018.