

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS – UEA
PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA
NÍVEL MESTRADO

ATAIANY DOS SANTOS VELOSO

O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE
ENERGIA NA TERMOQUÍMICA E A RELAÇÃO COM O COTIDIANO DE
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

MANAUS
2012

ATAIANY DOS SANTOS VELOSO
Bolsista FAPEAM

O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE
ENERGIA NA TERMOQUÍMICA E A RELAÇÃO COM O COTIDIANO DE
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre do Curso de
Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia
da Universidade do Estado Amazonas – UEA.

Área de Concentração: Ensino de Química
Orientadora: Prof.^a. Dr.^aJosefina Barrera Kalhil.

MANAUS
2012

Ficha Catalográfica

V438p
2012

Veloso, Ataiany dos Santos

O processo de ensino- aprendizagem do conceito de energia na termoquímica e a relação como o cotidiano dos alunos do ensino médio / Ataiany dos Santos Veloso. – Manaus : UEA, 2012.

70 f. ; il. 30 cm

Orientadora: Prof. Dra. Josefina Barrera Kalhil
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia) Universidade do Estado do Amazonas, 2012.

1. Energia 2. Termoquímica 3. Ensino 4. Aprendizagem I.
Título

CDU 620.91

FOLHA DE APROVAÇÃO

ATAIANY DOS SANTOS VELOSO

O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE ENERGIA NA TERMOQUÍMICA E A RELAÇÃO COM O COTIDIANO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós – Graduação em Educação em Ciências na Amazônia da Universidade do Estado Amazonas – UEA.

Aprovado em _____

BANCA EXAMINADORA

Josefina Barrera Kalhil - UEA

Attico Chassot - Centro Universitário Metodista - IPA

Roberto Sanches Mubarac - UEA

Cesar Eduardo Mora Ley – IPN - MX

Para

Meus pais M^a Serrat dos S. Veloso e João Batista D. Veloso, meus irmãos Alana dos S. Veloso e João Batista D. Veloso Jr., meus sobrinhos Miguel e Sofia e a meu amigo, companheiro e marido Patrik Marques dos Santos.

AGRADECIMENTOS

A minha família, pela educação, pelos sim e não que contribuíram para a minha construção.

Ao meu marido Patrik Marques, pela paciência, ajuda, compreensão e carinho, você provou que nem todos os homens são iguais.

Ao meu amigo pela fé desde 2000 Enio de Souza que me acolheu e me fez companhia quando decide me aventurar sozinha em Manaus e pelo apoio em todos os sentidos na minha vida.

A Josefina, minha orientadora, pela dedicação, paciência e pelos exemplos de ética profissional e comprometimento com a pesquisa e educação.

Aos colegas do grupo de Pesquisa “Alternativas inovadoras para o ensino de Ciências naturais na Amazônia (AIECAM)” pelas discussões em nossas reuniões.

A Prof.^a Dr.^a. Ana Frazão e a Prof.^a Dr.^a Patricia Sanches pelas contribuições nessa pesquisa.

Aos colegas de Turma Jorge, Mariê, Ricardo, Hebert e todos que estiveram juntos nessa aventura.

E a todos que contribuíram de alguma forma para que alcançássemos essa meta.

“A educação tem raízes amargas, mas os seus frutos são doces.”

Aristóteles

RESUMO

Este trabalho versou sobre a temática do ensino do conceito de energia na termoquímica. Para tanto foram construídos os seguintes objetivos: objetivo geral - Analisar como é abordado o conceito científico de energia na Termoquímica e sua relação com o cotidiano no processo de ensino-aprendizagem com alunos do 2º ano do Ensino Médio; objetivos específicos: Identificar os conhecimentos prévios do aluno em relação ao conceito científico de energia na termoquímica relacionado ao cotidiano; Identificar qual a concepção da professora sobre o ensino do conceito científico de energia na termoquímica relacionado com o cotidiano; Descrever a metodologia utilizada pelo professor no processo de ensino-aprendizagem do conceito de energia; Identificar a relação estabelecida do conceito científico de energia na termoquímica com o cotidiano segundo o discurso dos alunos. Tivemos como teoria a perspectiva marxista e vigostkiana. Como Metodologia de coleta de dados foi realizado um questionário prévio sobre os conhecimentos a respeito do conceito de energia, entrevista individual com a professora, Grupos focais com os alunos e observação participante na sala de aula. Para análise dos dados foi utilizado o método da análise de conteúdo. Foram levantados os seguintes resultados: a professora trabalhando com a química dogmática; os alunos não conseguem fazer uma vinculação clara entre o ensinado na sala com o seu cotidiano ficando como que mundos diferentes sem conexões entre o apreendido e o contexto pessoal de cada um. Na observação foi percebido que a metodologia adotada se propõe como conteudista. Consideramos alunos potencialmente abertos para serem trabalhados, necessitando apenas de uma nova forma de ensino que proporcione isso.

PALAVRAS - CHAVES: ENERGIA – TERMOQUÍMICA, ENSINO – APRENDIZAGEM, COTIDIANO

ABSTRACT

This work dealt with the topic of teaching the concept of energy in thermochemistry. For that was built the following objectives: overall goal - Analyze how we approached the scientific concept of energy in Thermochemistry and its relationship with every day in the process of teaching and learning with students of 2nd year of high school; specific objectives: Identify prior knowledge of students regarding scientific concept of energy in thermochemical related to daily life, identify which design teacher about teaching the scientific concept of energy in thermochemical related to everyday life, describe the methodology used by the teacher in the teaching-learning concept energy, identify the relationship established the scientific concept of energy in thermochemical with everyday according to the speech of students. We like the theory and Marxist perspective vigostkiana. How Methodology Data collection was performed on a questionnaire prior knowledge about the concept of energy, individual interviews with the teacher, focus groups with students and participant observation in the classroom. For data analysis we used the method of content analysis. The following results were raised to working with chemistry professor dogmatic, students fail to make a clear link between the taught in the room with your daily life, like getting different worlds that no connections between the perceived and personal context of each. In observation was noticed that the adopted methodology is proposed as content-based. We believe students potentially open to be worked needing only a new way of teaching that provides it.

KEY - WORDS: energy - Thermochemistry, teaching - learning, everyday

SUMÁRIO

Introdução	10
1. Capítulo: Referencial teórico e o estado da arte	13
1.1. O conceito de energia	13
1.2. O conceito de cotidiano	16
1.3. Concepções filosóficas da pesquisa	19
1.4. O ensino de conceitos científicos: o estado da arte	22
2. Capítulo: Metodologia	31
2.1. Pressupostos epistemológicos e metodológicos	31
2.2. Abordagem e tipo de pesquisa	32
2.3. Local e sujeito da pesquisa	34
2.4. Técnicas e instrumentos da pesquisa	36
2.5. Análise e interpretação das informações	39
3. Capítulo: Apresentação e Análise dos Resultados	42
3.1. Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa	42
3.2. Os conhecimentos prévios do aluno em relação ao conceito científico de energia na termoquímica relacionado ao cotidiano	44
3.3. A concepção da professora sobre o ensino do conceito científico de energia na termoquímica relacionada com o cotidiano	46
3.4. Metodologia utilizada pela professora no processo de ensino-aprendizagem do conceito científico de energia na termoquímica relacionado com o cotidiano	50
3.5. A relação estabelecida do conceito científico de energia na termoquímica com o cotidiano segundo o discurso dos alunos	53
Considerações Finais	57
Referências Bibliográficas	59
Apêndice	62
Anexos	67

Introdução

O tema ensino de química vem sendo alvo de diversas pesquisas acadêmicas que buscam alternativas para uma educação mais contextualizada que possa levar ao aluno um conhecimento que lhe proporcione um pensamento crítico quanto a realidade que o cerca. Nesse sentido pesquisas na área de ensino também vêm sendo desenvolvidas na Física, Biologia e Matemática apontando uma preocupação dos pesquisadores com o processo de ensino-aprendizagem, em especial do ensino básico.

Como consequência do crescente número de pesquisas nessas áreas de ensino tivemos em setembro de 2000 a criação da Área de Ensino de Ciências e Matemática - área 46, a partir de discussões de professores pesquisadores em Educação, Ciências e Matemática. Atualmente essa área passa por algumas mudanças na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - **CAPES**. Apesar da criação da área em 2000, o ensino de química no Brasil já existe há mais de 30 anos e compreende a uma das áreas de estudo da química (orgânica, analítica, físico-química, etc), sendo a mais nova delas diferenciando-se das outras por seu objeto de estudo que gira em torno de tudo que envolve o ensino de química (Schnetzler e Aragão, 1995).

Nesses mais de 30 anos de pesquisa a cerca do ensino de química no Brasil tivemos grandes avanços na área, sendo fortalecidos com encontros estaduais, nacionais e internacionais que promovem debates relevantes ao tema, contando com o apoio na grande maioria da Sociedade Brasileira de Química - SBQ e da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC. Ainda falando dos avanços, lembramos que temos atualmente dentro da SBQ uma Divisão de Ensino demonstrada por uma revista, a *Química nova na escola*, que trata exclusivamente da área de ensino, sendo uma grande conquista dos pesquisadores.

Segundo Schnetzler (2002) e Chassot (2004) como o objeto de investigação desta área difere das demais esclarece que as pesquisas devem envolver a interação na sala de aula professor - aluno e metodologias utilizadas nas aulas de química. Outro fato comentado pelos autores é a falta de teorias específicas da disciplina que consigam explicar a problemática dessa área de pesquisa, sendo necessário recorrermos às teorias das ciências sociais para dar suporte a tais discussões.

Visando aproximar o aluno do ensino básico a este conhecimento científico, buscou-se embasamento em pesquisas sobre o processo de ensino-aprendizagem do conceito científico que tem sido foco de diversas pesquisas na área, dentre elas, Mortimer (2000), Pozo & Crespo (2009), França (2009), Pucinelli (2010) e também tem sido enfatizado pelo Ministério da Educação -MEC nos diversos documentos para o ensino médio como: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (1999), Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN+ Ensino Médio (2002), Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2008),

Com base nos documentos citados anteriormente o MEC tem como objetivo para os alunos do ensino médio leva-los a compreender a natureza e suas transformações, assim como os processos tecnológicos presentes em nossa sociedade, trazendo com isso uma maturidade intelectual e criticidade, preparando-os para o mercado de trabalho e ensino superior. (PCNEM, 1999).

Diante do exposto abordaremos “O processo de ensino-aprendizagem do conceito científico de energia na termoquímica e a relação com o cotidiano de alunos do ensino médio”, buscando responder ao seguinte problema científico: Como é abordado o conceito científico de energia na termoquímica relacionado com o cotidiano, no processo de ensino-aprendizagem de alunos do 2º ano do ensino médio no turno matutino de uma escola estadual?

A partir do problema científico levantado chegamos ao Objetivo Geral: Analisar como é abordado o conceito científico de energia na Termoquímica e sua relação com o cotidiano no processo de ensino-aprendizagem com alunos do 2º ano do Ensino Médio. De onde emergiram as questões norteadoras: Qual a concepção dos alunos sobre o conceito de energia na termoquímica relacionada com o cotidiano? Qual a concepção do professor sobre o ensino do conceito científico de energia na termoquímica relacionado com o cotidiano? Qual a metodologia utilizada pelo professor para o ensino do conceito científico de energia na termoquímica relacionada com o cotidiano? Qual a relação do conceito de energia nas aulas de termoquímica com o cotidiano segundo a concepção dos alunos?

Partimos nesse estudo com o olhar da teoria sócio-histórica (Rego, 2008) que entende que os conceitos são determinados a partir de um processo histórico cultural de relação e generalização das palavras, e da concepção filosófica do materialismo dialético que considera os sujeitos da pesquisa inseridos em um contexto histórico e dinâmico em constante transformação.

Pretendemos com este trabalho, a partir dos resultados obtidos, trazer contribuições para discussões sobre o processo de ensino aprendizagem dos conceitos científicos no campo da produção científica, podendo contribuir de forma efetiva também no campo social, na formação e capacitação de professores no estado do Amazonas onde o tema é pensado de maneira escassa. Dessa forma, consideramos esta pesquisa como possível **contribuição científica** para nossa região possibilitando discussões nessa área que já está em amplo debate nas outras regiões do Brasil em especial região sul, sudeste e centro-oeste.

A presente dissertação foi composta das seguintes partes: **INTRODUÇÃO** – onde trazemos uma breve apresentação do tema e sua delimitação assim como os motivos da escolha do tema, a relevância científica e social da pesquisa; **CAPÍTULO 1-** Apresentamos **Referencial Teórico** com o levantamento sobre o conceito de energia, de cotidiano e as principais concepções filosóficas que dão suporte a pesquisa; em seguida temos a **Revisão de Literatura** com levantamento panorâmico de como tem sido abordado o conceito científico nas pesquisas realizadas; **CAPITULO 2** – Trazemos a **Metodologia** utilizada na pesquisa, contendo os métodos, estratégias, instrumentos e a metodologia de análise que possibilitarão a compreensão do fenômeno a ser estudado; **CAPITULO 3** – Apresentamos e analisamos os resultados obtidos, e as **CONSIDERAÇÕES FINAIS** – Onde retomamos a discussão inicial e procuramos responder a partir dos dados obtidos ao problema da pesquisa.

1. CAPÍTULO: REFERENCIAL TEÓRICO E O ESTADO DA ARTE

“Uma nova teoria não se impõe porque os cientistas se convencem dela, mas porque os que continuam abraçando as ideias antigas vão morrendo pouco a pouco e são substituídos por uma nova geração que assimila as novas ideias desde o começo”.

Max Plank

1.1 . O conceito de energia

O conceito de energia esta presente em diversas áreas da ciência como na química, física e biologia. É também muito utilizado na linguagem cotidiana e nos meios de comunicação, onde podemos observar que existem certas incoerências na utilização desse conceito. Do grego *enérgeia* e do latim *energia*, mas afinal o que é a energia? “Propriedade de um sistema que lhe permite realizar trabalho” (Ferreira, 2001, p. 265), responde um dicionário contemporâneo.

Sendo nosso objeto de investigação o processo de ensino-aprendizagem do conceito de energia na termoquímica dos alunos do 2º ano do Ensino Médio, é interessante que façamos um levantamento da evolução histórica desse conceito, não para definir qual o conceito correto, mas para entendermos que os conceitos na ciência estão em constante mudança, até porque “as teorias científicas não são saberes absolutos ou positivos, mas aproximações relativas, construções sociais que, longe de “descobrir” a estrutura do mundo ou da natureza, constroem ou modelam essa estrutura”(Pozo e Crespo, 2009,p.20).

Assim, a palavra energia apareceu pela primeira vez em 1807 com o médico, físico e egiptólogo inglês Thomas Young que propôs que a energia fosse definida como a capacidade de um corpo de realizar trabalho (Oliveira e Santos, 1998, Bucussi, 2006). Durante os séculos XVII e XVIII uma das inquietações da comunidade acadêmica era o conceito de *flogisto* que viria a contribuir para o surgimento do conceito de energia.

Johann Joaquim Becher (1635-1682) e seu discípulo Georg Ernest Stahl (1660-1734) denominaram o “flogisto” como o próprio fogo, onde nessa teoria consideravam que todos os corpos, incluindo os metais possuíam em sua composição uma substância combustível, o flogisto que era liberado durante a queima (Farias, 2008; Bucussi, 2006).

Foi somente no final do século XVIII que Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794) em experiências realizadas sobre a combustão utilizando balanças de precisão para determinar as

massas, constatou que após a queima as substâncias ganham peso. Lavoisier demonstrou que a queima é uma reação com o oxigênio, colocando um ponto final na teoria do flogisto. (Vanin, 2005; Caruso, Oguri e Santoro, 2005).

Lavoisier, considerado por alguns como o pai da química moderna, foi autor de grandes feitos, primeiro ao conseguir “comprovar que o ar era uma composição de elementos, entre eles o oxigênio, o qual, além de conter massa, participava das combustões”. A partir dessas experiências chegou ao seu enunciado mais conhecido, a Lei de Conservação da Massa: “no universo nada se cria nem se destrói, tudo se transforma”, atribuiu a causa do calor a um “fluido imponderável” denominado de *matière du feu* (matéria de fogo) que passou a se chamar calórico a partir do livro **Método da Nomenclatura Química**, publicado em 1787, por Lavoisier e pelos químicos franceses Fourcroy (1755-1809), Berthollet (1748-1822), Morveau (1737-1816) (Bucussi, 2006, Caruso e Santoro, 2005).

A teoria do calórico foi aceita durante algum tempo pela comunidade científica até que Thomas Young em 1807 introduziu o conceito de energia, que segundo a sua concepção informaria a capacidade de um corpo realizar algum tipo de trabalho mecânico (Bucussi, 2006), vindo dessa forma a derrubar a teoria do calórico.

Ao fazermos esse levantamento histórico do conceito de energia nos deparamos com uma grande polêmica em torno desse conceito como nos esclarece Feynman (2004, p. 118): “É importante perceber que, na física atual, ignoramos o que é energia”. A partir dessa citação podemos entender que no cenário atual, não temos uma definição para esse conceito, o que encontraremos são tentativas que buscam descrevê-lo, evitando o reducionismo de definições fechadas que encontramos em alguns livros.

Para Hierrezuelo e Molina (1990, p.23) uma primeira aproximação ao conceito de energia seria:

La energía es una propiedad o atributo de todo cuerpo o sistema material en virtud de la cual éste puede transformarse, modificando su situación o estado, así como actuar sobre otros originando en ellos procesos de transformación.

Para os autores esse conceito seria uma forma mais abrangente de se trabalhar o conceito de energia, não se limitando apenas ao campo da mecânica, mas também ao campo da termodinâmica.

Outro exemplo descritivo para o conceito de energia é sugerido por Michinel y D'Alessandro (1994, p.370):

Energía es una magnitud Física que se presenta bajo diversas formas, está involucrada en todos los procesos de cambio de estado, se transforma y se transmite, depende del sistema de referencia y fijado éste se conserva.

Na presente definição vemos a tentativa desses autores, assim como dos autores da definição anterior, em apresentar um conceito mais amplo e mais abrangente desse conceito, isso só reforça o que nos diz Feynman a respeito do conceito de energia.

Ainda falando do conceito de energia, encontramos em Feynman (2004) os seguintes tipos de energia que organizamos no gráfico a seguir:

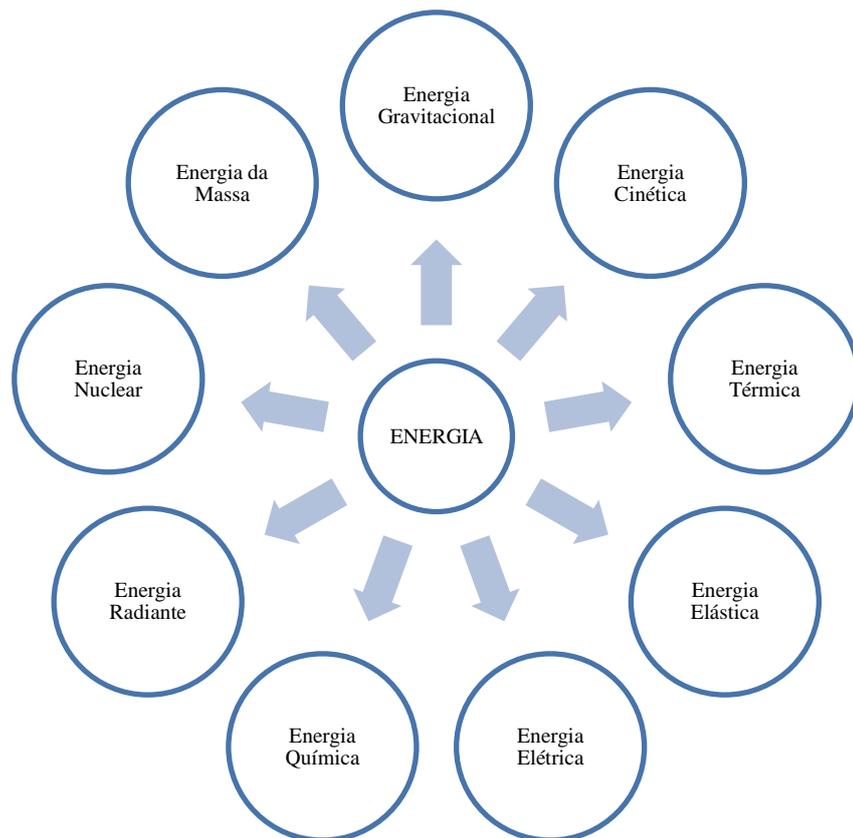


Figura 1.1-Tipos de Energia.
Fonte: Feynman , 2004, p. 118

Feynman (2004) descreve em seu livro de maneira sucinta cada um dos tipos de energia, dentre elas define a energia química como sendo “... a energia liberada em reações químicas.” (FEYNMAN, 2004, p. 133). A partir desta definição observamos a razão deste

conceito ser trabalhado no ensino médio, principalmente no conteúdo de Termoquímica. Vale comentar que em nossa pesquisa bibliográfica sobre os tipos de energia também encontramos algumas divergências, em alguns livros não existe a energia química e em outros essa energia química recebe outros nomes.

A Termoquímica “refere-se ao estudo das transferências de calor que ocorrem durante as transformações químicas e algumas transformações físicas. É uma parte da disciplina de Termodinâmica” (RUSSELL, 1994, p. 111). A energia trabalhada na termoquímica refere-se especificamente a quantidade de energia liberada ou absorvida, na forma de calor durante as reações químicas ou mudanças de fases e é a partir dessa ideia que estaremos buscando analisar a abordagem deste conceito relacionado como cotidiano.

1.2 . O conceito de cotidiano

Por ser um conceito muito amplo e abstrato, fizemos uma pequena revisão sobre qual olhar do cotidiano estamos trazendo para esse trabalho. Buscando uma visão geral encontramos em um dicionário, “**cotidiano** *adj.* 1. Diário; de todos os dias; do dia-a-dia: trabalho cotidiano...”(Sacconi, 2001, p.269). Partimos então dessa ideia, que o cotidiano aqui tratado é aquele em que o aluno está inserido desde quando nasceu e que influencia de maneira significativa no contexto de à sala de aula.

Completando a visão desse conceito buscamos em Agnes Heller o seu ponto de vista descrito por Patto (1993, p. 124-125),

A vida cotidiana é a vida de todo homem, pois não há quem esteja fora dela, e do homem todo, na medida em que, nela, são postos em funcionamento todos os seus sentidos, as capacidades intelectuais e manipulativas, sentimentos e paixões, ideias e ideologias. Em outras palavras, é a vida do indivíduo e o indivíduo é sempre ser particular e ser genérico.

A vida cotidiana tratada por Patto (1993), baseada nos estudos de Agnes Heller, nos mostra o homem como um ser ativo, social e historicamente constituído, um sujeito que está em contínua e infinita construção de si mesmo, a partir da sua relação com o meio. Heller tem como base de seus estudos o marxismo por isso identificamos algumas semelhanças com a teoria em seus escritos. Comentando ainda a vida cotidiana do indivíduo como ser particular e genérico, trazemos Oliveira (2005, p. 26) que diz,

É, portanto, nesse vir-a-ser social e histórico que é criado o humano no homem singular. Como pode depreender daí, a relação dialética singular-particular-universal é fundamental e, enquanto tal, indispensável para que se possa compreender essa complexidade de universalidade que se concretiza na singularidade, numa dinâmica multifacetada, através das mediações sociais - a particularidade.

Observamos nas citações acima a valorização do aluno (sujeito), e entendemos que ao entrarmos em uma sala de aula precisamos levar em consideração a sua vida fora da escola, família, bairro, trabalho, amigos e a própria comunidade na qual a escola esta inserida. Que esse sujeito faz parte de um todo (família, comunidade, etc.) que durante toda a sua vida esteve e está presente em sua construção social e histórica.

A vida cotidiana que estamos considerando traz consigo toda a complexidade da vida que já temos citado. Sobre isso recorremos a Patto (1993, p. 125) baseada nos estudos de Heller, diz que, “abstraída de seus determinantes sociais, toda vida cotidiana é heterogênea e hierárquica [...], espontânea [...], econômica [...], baseia-se em juízos provisórios, é probabilística e recorre à ultrageneralização e à imitação.”

Neste sentido Heller aponta para uma compreensão do cotidiano que não se caracteriza pela homogeneidade dos acontecimentos, mas se constitui na multiplicidade de elementos em níveis igualmente diferentes, afirmando-se o cotidiano, portanto, como “heterogêneo” e “hierárquico”. Embora probabilístico, a compreensão de Heller assume a espontaneidade como marca dos acontecimentos que sucessivamente desencadeiam formas provisórias de realidades. Tais realidades e acontecimentos ainda que similares (denotando a ideia de imitação e ultrageneralização) produzem aspectos da realidade cotidiana marcados por seu tempo, operando por racionalidades singulares.

A partir do que vimos sobre o conceito de cotidiano entendemos que é necessário trabalhar conforme a realidade desses sujeitos e tentar vincular o conhecimento científico ao que esta sendo visto em sala aula de modo que faça algum sentido para a vida deles. Lembrando que em muitos casos é somente nesse ambiente escolar que o aluno terá acesso a esse tipo conhecimento que o aproxima da ciência e de sua linguagem. Sobre isso acrescenta Chassot (1994, p. 177) “Como a religião católica, que durante muito tempo usou em seus cultos uma língua que não era do povo, também a ciência é hermética em sua linguagem: só os iniciados conseguem entendê-la”. Essa iniciação citada pelo autor acontece na grande maioria das vezes somente na escola, daí a necessidade dessa instituição assumir seu papel assim como cada cidadão ter direito de acesso a esse conhecimento.

A busca por tentar relacionar o conhecimento cotidiano com o conhecimento científico de acordo com Pozo (2009) vem sendo discutida há algum tempo, o que levou a diversas propostas curriculares onde se evidencia a necessidade de se trabalhar os conhecimentos prévios como busca de novas metas para a educação científica. Pozo (2009) a partir da psicologia cognitiva da aprendizagem e da didática das ciências diferencia pelo menos três concepções: a compatibilidade, a incompatibilidade e a independência entre ambas as formas de conhecimento. Na figura a seguir apresentamos um resumo de cada uma delas e também da concepção defendida pelo autor que é a integração hierárquica.

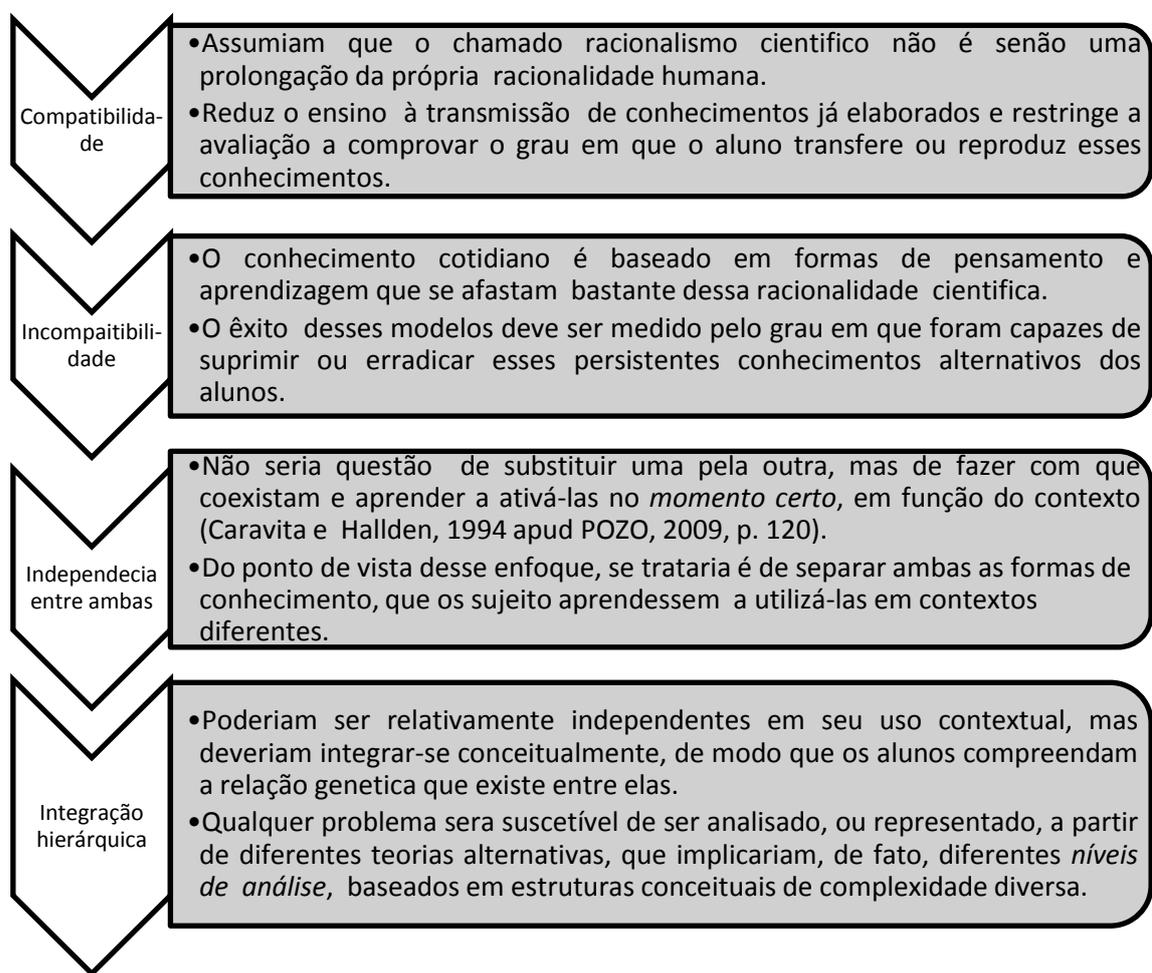


Figura 1.2-Tipos de Concepções sobre a relação conhecimento cotidiano e científico.
Fonte: Pozo , 2009, p. 119-130

Observamos no trabalho do autor uma revisão de várias propostas educacionais que como educadores já tivemos acesso de alguma maneira, onde identificamos claramente uma evolução nessas concepções apontadas, dando-nos a ideia, mais uma vez, de que a ciência esta em continua evolução.

Assim como o autor, concordamos que a integração hierárquica seja a melhor concepção para se trabalhar a relação do conhecimento cotidiano e do científico, e para finalizar esse tema, recorreremos às palavras de Pozo (2009, p. 131),

Em suma, a aprendizagem da ciência requer construir estruturas conceituais mais complexas a partir de outras mais simples e, provavelmente, estabelecer usos diferentes para cada um dos contextos de aplicação dessas teorias, assim como ser capaz de redescrever ou analisar as formas mais simples de conhecimento a partir das mais complexas.

O conhecimento cotidiano como vimos não pode ser desprezado muito menos erradicado das salas de aula, como acontece em algumas propostas educacionais, onde tentativas desse gênero não obtiveram bons resultados (Pozo, 2009). Ao entrarmos em uma sala de aula precisamos estar cientes da realidade dos alunos e de fatos do seu cotidiano para que possamos por meio desses conduzi-los ao conhecimento científico. E que a partir desse conhecimento adquirido em sala de aula possa explicar situações do seu dia a dia de maneira científica.

1.3 . Concepções filosóficas da pesquisa

As concepções filosóficas adotadas buscam estar em sintonia com as diversas partes que compõem este trabalho, que vão desde a delimitação do tema até análise dos dados. Por estarmos pesquisando “O processo de ensino-aprendizagem do conceito científico de energia na termoquímica e a relação com o cotidiano de alunos do ensino médio” optamos por duas teorias do conhecimento bem próximas: a Sócio Histórica de Vygotsky (2008) e o Materialismo dialético de Marx e Engels (2006), as quais serão expostas a seguir, assim como a relação estabelecida com o objeto desta pesquisa. Primeiramente discutiremos a sócio histórica e na sequência o materialismo dialético.

Na **concepção sócio histórica** de Vygotsky encontramos as bases para caracterizar o sujeito e o cotidiano em seu contexto social e também buscamos seus estudos sobre a formação de conceitos científicos, aonde iremos nos deter um pouco mais. Cientes de que abordaremos de maneira superficial seus estudos, esperamos apresenta-lo de modo que possamos deixar claro como são relevantes seus estudos para as pesquisas em educação de maneira geral.

Liev Semiónovitch Vygotsky nasceu em 1896 na cidade de Orsha, na Rússia, morreu aos 38 anos em 1934, em Moscou. Até os 15 anos sua educação foi somente em casa por meio de tutores, frequentava a biblioteca que tinha em casa e a biblioteca pública, aprendeu diferentes línguas (alemão, latim, hebraico, francês e inglês), o que deu acesso a materiais de diversas procedências. Estudou Direito e Literatura na Universidade de Moscou e também frequentou os cursos de História e Filosofia na Universidade Popular de Shanyavskii, sendo que nesses dois últimos não recebeu nenhum título acadêmico (Rego, 2008). Seus trabalhos em psicologia de maneira sistemática só tiveram início a partir de 1924, aprofundando também a relação entre pensamento e linguagem, título de um de seus livros publicado postumamente em 1934 (Bruner, 1961).

Vygotsky levou em suas pesquisas a sua base marxista, o que confirmamos ao encontrar diversos pontos em comum nos seus escritos com essa concepção filosófica. É com base nela que investigou as mudanças no desenvolvimento humano relacionando este com o contexto social (Rego, 2008).

Quanto à relação do sujeito (indivíduo) e seu contexto (sociedade), Vygotsky, defende que o indivíduo não nasce com características humanas e que também não as adquire por pressões do meio externo. Com base nos estudos do pesquisador Rego (2008, p. 41), escreve: “Elas resultam da interação dialética do homem e seu meio sócio-cultural. Ao mesmo tempo em que o ser humano transforma o seu meio para atender suas necessidades básicas, transforma a si mesmo”.

Também em suas pesquisas fala sobre a linguagem como mediação dos seres humanos entre si e deles com o mundo, sendo essa capacidade exclusiva da espécie humana. “A linguagem é um signo mediador por excelência, pois ela carrega em si os conceitos generalizados e elaborados pela cultura humana” (REGO, 2008, p. 42). Sendo esses conceitos, frutos de relações e generalizações contidas nas palavras e estabelecidas por um processo histórico cultural.

Ao abordar o tema a cerca da formação de conceitos, Vygotsky discrimina dois tipos: conceitos cotidianos e conceitos científicos. O conceito cotidiano ou espontâneo é aquele construído a partir experiência pessoal concreta de cada indivíduo já os conceitos científicos, são aqueles adquiridos por meio de ensino sistemático e que geralmente é apreendido na escola.

Para o pesquisador, a criança já construiu uma série de conceitos antes mesmo de entrar na escola, conceitos estes adquiridos desde o seu nascimento, e cabe ao ambiente escolar proporcionar a ampliação destes, tornando-os mais abstratos e abrangentes. Sendo

esses dois conceitos intimamente relacionados sofrendo influências mútuas, pois fazem parte de um único processo que é o desenvolvimento da formação de conceitos (Rego, 2008).

O conceito não deve ser ensinado de maneira mecânica, sendo imposta pelo professor,

...o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero. Um professor que tenta fazer isso geralmente não obtém qualquer resultado, exceto o verbalismo vazio, uma repetição de palavras pela criança, semelhante a de um papagaio, que simula um conhecimento dos conceitos correspondentes, mas que na realidade oculta um vácuo(VYGOTSKY, 2008, p. 104).

Ou seja, na perspectiva do pesquisador, não é tão simples trabalharmos o processo de formação de conceitos, requer preparo e dedicação, pois envolve operações intelectuais dirigidas pelo uso da palavra, sendo além das informações recebidas do exterior também é necessária uma intensa atividade mental.

Ainda em relação à formação de conceitos e diante de seus estudos, o pesquisador afirma que o processo de formação de conceitos está presente precocemente no pensamento infantil e que semente amadurece na puberdade,

..o desenvolvimento dos processo, que finalmente resultam na formação dos conceitos, começa na fase mais precoce da infância, mas as funções intelectuais que, numa combinação específica, formam a base psicológica do processo de formação de conceitos amadurece, se configura e se desenvolve somente na puberdade (VGOTSKY, 2008, P. 72).

O pesquisador ressalta ainda que, é por meio de desafios, exigências e estímulos do meio que o adolescente chega ao pensamento conceitual, entrando em cena um personagem muito importante, a escola, que dependendo do contexto no qual esse sujeito está inserido e dos estímulos adquiridos poderá conquistar estágios mais avançados, ou não, de raciocínio.

Buscando nos estudos do pesquisador informações sobre a relação pensamento e linguagem encontramos elementos para compreender o processo de formação dos conceitos e o papel da escola nesse processo. Rego (2008) a partir de estudos das obras de Vygotsky aponta o que seria necessário em uma sala de aula com esses princípios:

- Considerar o sujeito ativo (e interativo);

- Considerar também a importância da intervenção do professor (entendido com alguém mais experiente da cultura);
- Considerar as trocas efetivas entre os sujeitos (que também contribuem para os desenvolvimentos individuais).

Para esta concepção a escola exerce um papel fundamental na formação do indivíduo, pois é exatamente na fase de amadurecimento intelectual que a escola entra com a formação dos conceitos e em particular dos conceitos científicos, possibilitando o acesso desse aluno ao conhecimento científico acumulado pela humanidade.

A **concepção filosófica do materialismo dialético** tem como foco principal o enfoque histórico – concreto dos fenômenos, com base nisso buscamos de maneira particular o conceito de energia na realidade, no cotidiano (V. I. Lênin: obras completas Tomo XXXVIII, Pag. 214). Segundo os postulados dessa teoria, ao estudarmos o desenvolvimento intelectual do homem devemos ter como ponto de partida suas práticas historicamente constituídas (Rego, 2008), ou seja, olharmos o aluno a partir da sua realidade, de seu cotidiano, conectado as redes sociais, que faz sua pesquisa escolar na grande maioria das vezes no *Google* ao invés dos livros na biblioteca, acessado muitas das vezes do seu celular.

A partir das bases teóricas adotadas entendemos que é necessário olhar o aluno como ser social e histórico, que não pode ser visto pelo professor como uma pessoa isolada do seu meio, que não esta na sala de aula como um receptáculo vazio pronto para receber conhecimento. Os conceitos do cotidiano trazido por esse sujeito não deve ser exterminado como alguns teóricos defendem, deve sim ser trabalhado de maneira a ampliá-lo para que possam com esse conhecimento científico ter mais um modo de olhar os fenômenos ao seu redor.

1.4 . O ensino de conceitos científicos: o estado da arte

Iniciamos a revisão da literatura pesquisando no *Google Acadêmico* os seguintes termos: processo de ensino aprendizagem, conceitos científicos, cotidiano, termoquímica e energia. Nessa busca encontramos diversos trabalhos o que possibilitou delimitarmos os que estivessem próximos do nosso objeto de investigação. Além da busca anterior, pesquisamos diretamente no site de alguns periódicos da área. Fomos também à biblioteca da Escola Normal Superior – ENS da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, assim como no banco de dissertações do Programa de Pós - Graduação em Educação e Ensino de Ciências na

Amazônia (PPG-EECA) na tentativa de encontrarmos pesquisas na região relacionadas ao tema de investigação dessa pesquisa.

A revisão da literatura ou marco teórico serve para dar um panorama de que maneira determinado assunto esta sendo abordado, possibilitando ao pesquisador uma gama de informações a respeito do tema escolhido e a partir dessas informações enriquecer a investigação do objeto de pesquisa Sampier (2006).

Busca-se nessa revisão da literatura observar os pontos que Sampier(2006) aponta, chegamos às referencias apresentadas a seguir, incluindo teses, livros, e publicações em eventos científicos e revistas *qualis* da área de educação e ensino de ciências.

Quadro de dissertações levantadas no estado da arte			
Título/Autor	Ano	Resumo	Disponibilidade
Formação do íon e estrutura atômica: análise das relações estabelecidas por alunos do ensino médio numa atividade do ensino de química. França, A. da C. G.	2009	Este trabalho teve como objetivo investigar como os alunos constroem o conceito de íon, com base em um modelo atômico estruturado, ou seja, o modelo em que o aluno identifique suas partes constituintes, e, principalmente que consiga interpretá-lo e ser capaz de compreender a disposição de suas partículas. Participaram da fase inicial de diagnóstico das ideias prévias, 211 alunos da terceira série do ensino médio da Rede Pública Estadual. Fizeram parte da fase seguinte de aplicação da intervenção, 28 alunos da 3ª série do ensino médio. Os dados foram coletados através de questionários e folhas de trabalho, realizados antes e durante as aulas, aplicados aos 28 alunos. Os resultados obtidos basearam-se em análise realizadas antes e durante a situação de ensino, o que possibilitou a elaboração de níveis de compreensão, para a representação do modelo de átomo e para a formação do conceito do íon. Pode-se perceber um avanço na relação estabelecida entre átomo e íon, por parte de um grupo de alunos, os quais foram capazes de reestruturar e construir seus modelos atômicos, o que os auxiliou a compreender a formação dos íons. (FRANÇA, 2009)	USP http://www2.if.usp.br/~cpgi/DissertacoesP/DF/Angella_da_Cruz_G_Franca.pdf
Aprendizado dos conceitos de flor e fruto e sua utilização pelos alunos de Ciências Biológicas do I.B. – USP. Pucinelli, R.H.	2010	A pesquisa teve como objetivos verificar como os sujeitos da pesquisa conciliam a <i>práxis</i> universitária com a sua formação acadêmica sem se desvincular dos objetivos das Ciências – entender a natureza. Outros dois objetivos apresentados: 1º) verificar que significados os ingressantes do curso de Ciências Biológicas da USP dão aos conceitos – flor e fruto; 2º) verificar se esses significados sofrem “adequações” ao longo de dois anos no Instituto de Ciências Biológica da USP. Instrumentos	USP http://www2.if.usp.br/~cpgi/DissertacoesP/DF/Ricardo_Henrique_Pucinelli.pdf

		utilizados – questionários, testes de confrontação e entrevistas. Os dados da pesquisa demonstraram que os ingressantes apresentam diversos conflitos de conhecimento com os signos analisados (flor e fruto), os mesmos buscam um referencial a ser seguido, pois ainda se encontram na fase de transição entre os dois mundos – o prático e o acadêmico. Com o passar dos anos os alunos apresentaram um aumento considerável de vocabulário e também ampliaram as suas possibilidades de atribuírem significados divergentes das concepções do mundo acadêmico atribuídos aos signos.(Pucinelli, 2010)	
Química aplicada ao cotidiano do aluno: o ensino de química. Silva, Clarete Calcagnotto da	2006	A presente pesquisa é o relato da análise sobre que contribuições a proposta de trabalho – unidades de aprendizagem – pode trazer ao processo de construção da cidadania na disciplina de química. Por meio da análise de depoimentos e de situações em sala de aula, são apresentadas neste trabalho as diversas atividades que auxiliaram na construção da aprendizagem em química e que levam o aluno à aplicação do conteúdo no seu cotidiano. O estudo foi aplicado a dezoito alunos do Ensino Médio de uma Escola Pública de Porto Alegre e foi desenvolvido com a proposta do educar pela pesquisa, no qual os alunos conciliaram o (pré) conhecimento com o novo conhecimento químico, desenvolvendo a pesquisa e o diálogo em sala de aula, tendo o professor como mediador do processo de aprendizagem. Os estudos teóricos discorrem sobre a pesquisa em sala de aula, unidade de aprendizagem, autonomia, construção da cidadania e professor como agente transformador. A análise dos dados me fez verificar que é possível criar condições em aula para a construção da cidadania em um conteúdo da área científica. O desenvolvimento da unidade de aprendizagem permitiu que as ideias prévias dos alunos fossem contempladas, associadas ao conteúdo estudado e aplicadas no cotidiano. Assim, foi possível identificar fatores que levam o aluno no caminho da construção da cidadania. (Silva, 2006)	PUCRS http://verum.pucrs.br/ppgecm

Quadro 1 – Quadro de dissertações levantadas no estado da arte.
Fonte: Pesquisa Bibliográfica.

Na dissertação Formação do íon e estrutura atômica: análise das relações estabelecidas por alunos do ensino médio numa atividade do ensino de química (FRANÇA, 2009), temos a investigação de dois conceitos científicos, o que nos possibilita conhecer como foi desenvolvido o estudo sendo os sujeitos alunos do ensino médio da rede estadual de São

Paulo, vale ressaltar que antes da intervenção didática aplicaram um questionário piloto para verificar as concepções dos alunos em relação aos conceitos, o que apresentou segundo a pesquisa, avanços na construção dos conceitos pelos alunos.

Nesta outra dissertação, Aprendizado dos conceitos de flor e fruto e sua utilização pelos alunos de Ciências Biológicas do I.B. – USP (Pucinelli, 2010), também temos uma pesquisa relacionada a conceitos científicos, o diferencial proporcionado é que trabalha com alunos de graduação do curso de ciências biológicas da USP fazendo um acompanhamento ao longo do curso, por meio de questionários, das alterações desse conceito e a análise dos dados é feita a partir da análise de conteúdo de Bardin.

Ainda na dissertação Química aplicada ao cotidiano do aluno: o ensino de química (Silva, 2006), teve acesso a uma investigação que busca relacionar o ensino de química com o cotidiano de alunos do ensino médio de uma escola pública de Porto Alegre, e também a relação desse ensino na construção da cidadania desses sujeitos, a análise dos resultados também é feita a partir da análise de conteúdo de Bardin.

Quadro de livros levantados no estado da arte			
Título/Autor	Ano	Resumo	Disponibilidade
Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências. Mortimer, E.F	2000	Este livro é um desdobramento da tese de doutorado de Eduardo Fleury Mortimer trabalho de pesquisa da área de ensino de Ciências, aprovada na Faculdade de Educação da USP, em 1994. Ele relata uma intervenção real, em uma sala de aula concreta do ensino fundamental, com estudantes reais, Essa experiência é analisada de forma crítica e erudita, sob diversos pontos de vista. A teoria piagetiana da equilibração é um dos referenciais privilegiados da análise. (Amaral, 2000)	Acervo próprio
A Aprendizagem e o Ensino de Ciências. Pozo, J.I. e Crespo, M. A. Gomes	2009	Este livro é resultado de mais de 10 anos de pesquisas sobre a aprendizagem e o ensino de ciências, seus autores um psicólogo professor de psicologia e um químico professor de ciências tentam abordar o aprendizado e o ensino de ciências a partir de uma perspectiva que seja ao mesmo tempo psicológica e didática, entendendo não só que ambos os olhares são complementares, mas que eles se exigem mutuamente (Pozo e Crespo, 2009)	Acervo próprio

Quadro 2 – Quadro de livros levantados no estado da arte.

Fonte: Pesquisa Bibliográfica.

No livro “Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências” (Mortimer, 2000), encontramos informações significativas para a pesquisa, pois busca detectar e descrever a evolução das explicações atomísticas para os estados físicos da matéria com

alunos da oitava série do primeiro grau e ainda trabalha com a ideia de perfil conceitual através da construção de novas zonas desse perfil e tem como bases teóricas a noção de perfil epistemológico de Bachelard e os estudos de Vygotsky e Baktin, sendo parte dessas bases teóricas adotadas na presente pesquisa.

Também no livro “A Aprendizagem e o Ensino de Ciências” (Pozo e Crespo, 2009) encontramos uma fonte riquíssima de informações referentes às pesquisas em ensino de ciências e dentro de tantas informações relevantes para a nossa pesquisa, destacamos o capítulo 5 que tem como título: Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico, onde traz uma importante contribuição ao fazer um levantamento das diversas propostas curriculares que relacionam o conhecimento cotidiano do aluno com o conhecimento científico.

Quadro de artigos levantados no estado da arte			
Título/Autor	Ano	Resumo	Disponibilidade
O ludo como um jogo para discutir conceitos em Termoquímica. Soares e Cavalheiro	2006	Este artigo apresenta um jogo didático para introduzir conceitos de Termoquímica . Utiliza-se um tabuleiro de um jogo conhecido como Ludo. O objetivo desta proposta é mostrar que a utilização de atividades lúdicas pode ser uma alternativa viável em sala de aula, auxiliando a aprendizagem no que se refere à manipulação efetiva do conceito, além da melhora significativa do aspecto disciplinar em sala de aula. Em uma aplicação preliminar do jogo proposto neste trabalho observou-se que os alunos concebiam dois tipos de energia, sendo elas “positivas” e “negativas”. Os alunos acreditavam que havia dois tipos de energia distinta, uma “fria” e uma “quente”, o que corrobora a noção cotidiana de que o calor está ligado a uma temperatura elevada e o frio a uma temperatura baixa. Um dos objetivos era mostrar que a energia nesses casos é uma só e o sinal, bem como a terminologia, é um referencial para que se mostre a transferência dessa energia em uma reação, ora necessitando dessa energia para formar produto, ora liberando essa energia com o mesmo fim. Sugere-se a aplicação do jogo, antes da exploração do conceito, para que haja um melhor aproveitamento didático, possibilitando a construção do conceito no decorrer do jogo. Em relação ao uso do jogo em sala de aula, notou-se que a variante proposta é uma eficiente alternativa na discussão de acumulação, perda e ganho de energia em uma reação química, notando-se uma visível melhora no aspecto disciplinar com um envolvimento maior entre alunos e docentes. (SOARES e CAVALHEIRO, 2006)	Química Nova na Escola http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc23/a07.pdf

<p>Quanto mais quente melhor: Calor e temperatura no ensino de termoquímica. Mortimer e Amaral</p>	1998	<p>Este artigo discute as concepções dos estudantes sobre calor e temperatura, sugerindo quatro atividades para explicitá-las e favorecer a construção dos conceitos científicos correspondentes, que são básicos para a aprendizagem de conceitos mais avançados de termoquímica. Embora seja um conceito básico para o entendimento da maioria dos fenômenos de interesse da ciência, não é simples definir energia. A definição clássica — a capacidade de realizar trabalho — está relacionada ao uso das primeiras máquinas térmicas, nas quais a energia química de combustíveis como a madeira era usada para a produção de vapor, que as movimentava. Consideramos inviável querer extinguir as concepções cotidianas dos alunos sobre calor e temperatura, enraizadas que estão na linguagem cotidiana, dada a existência de um grande número de situações a que essas concepções são aplicadas com sucesso. A discussão desses conceitos básicos de calor e temperatura, por meio de atividades que procuram explicitar as concepções dos estudantes e auxiliar na construção dos conceitos científicos, parece-nos fundamental para evitar que os estudantes aprendam toda uma gama de conceitos mais avançados, como calor de reação, lei de Hess, etc. sobre uma base frágil em que conceitos científicos ficam amalgamados com concepções cotidianas.(MORTIMER e AMARAL, 1998)</p>	<p>Química Nova na Escola http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc07/aluno.pdf</p>
<p>Termoquímica: um relato de experiência entre a química e a física. Silva, Latini, Neto.</p>	2008	<p>O objetivo deste trabalho é analisar a contribuição da aproximação das linguagens usadas no ensino de Química e Física no aprendizado do conteúdo de termoquímica a partir da análise de dois relatos de aula apoiados sobre um mesmo experimento, o do “foguetes”. Estas aulas foram realizadas em duas turmas da 3º série do Ensino Médio em momentos diferentes em uma escola particular no município de Niterói/RJ. No caso específico do ensino de Química e Física, o conhecimento para formar o cidadão se enquadra na tentativa de munir o indivíduo de conhecimentos científicos para proporcionar um posicionamento consciente frente às inúmeras questões sociais e ambientais que o avanço tecnológico gerou. Nossa experiência aponta que este é um caminho possível, e que muito ainda tem que ser pesquisado. Neste sentido, temos direcionado o nosso trabalho na perspectiva de alargar a significado da sala de aula, atribuindo outras dimensões, além da dimensão de local de construção de conhecimentos, mas também como cenário de pesquisa, na busca constante de nosso aprimoramento pessoal e profissional. (Silva, Latini, Neto, 2008)</p>	<p>XIV Encontro Nacional de Ensino de Química http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0891-2.pdf</p>
<p>A Energia e a</p>	1998	<p>Neste artigo, os autores têm por objetivo</p>	<p>Química Nova na</p>

<p>Química. Oliveira, R. J. de e Santos, J. M.</p>		<p>focalizar a utilização do conceito de energia na química, especialmente no que se refere aos processos de troca de calor. Assim, questionam como vem sendo utilizada a expressão ‘energia química’, o que contribui para analisarmos como, de forma geral, lidamos acriticamente com as definições da ciência. Mas o que é, afinal, a energia? O termo é de origem grega (<i>energéia</i>) e significa força ou trabalho. Em 1807, o físico inglês Thomas Young propôs que a energia fosse definida como capacidade para realizar trabalho, conceito que é até hoje amplamente utilizado. Contudo, essa definição nada diz sobre a natureza mais específica da energia. Isso não nos deve deixar constrangidos, pois outras questões igualmente desafiadoras podem ser colocadas: qual é a origem da carga do elétron? A partir do que ela é gerada? O que são os neutrinos, cuja massa de repouso e carga elétrica é nula? Perguntas embaraçosas não faltam e formulá-las é próprio do pensamento científico. Elas nos mostram que, ao trabalharmos com definições, não devemos tomá-las como ‘peixes de aquário’, que criamos e nunca nos cansamos de admirar. A química, a exemplo das demais ciências, deve ser encarada como fonte de abertura do pensamento, a qual se dá por meio da retificação de antigos conceitos, de profundas desilusões intelectuais com respeito ao que a razão tomava por expressão final de verdade. (Oliveira, Santos, 1998).</p>	<p>Escola http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc08/conceito.pdf</p>
<p>Ensinar ciências por investigação: um desafio para os formadores. Lima, David e Magalhães</p>	<p>2008</p>	<p>Neste trabalho, mostramos que uma atitude investigativa, durante o processo de ensino por meio de experimentos, pode criar oportunidades para a aquisição de conhecimento de forma conceitualmente consistente. Dessa forma, a análise de resultados aparentemente errados constitui a força motora para novas investigações práticas e conceituais, criando um ciclo virtuoso de aprendizado. Desenvolvemos, também, os conceitos termodinâmicos de calor, transformações adiabáticas e diatérmicas assim como o de energia. Aplicamos esses conceitos na interpretação dos resultados de experimentos nos quais ocorrem variações temporárias de temperatura resultante de mudanças de estado, envolvendo a hidratação, dissolução e cristalização em água dos sais de acetato de sódio anidro e hidratado. A postura epistemológica e investigativa da tutora, acrescidas do domínio conceitual, foi fundamental para ela indagar o que se passava ali, no sentido de compreender o “que estava errado”. É fácil propor situações desconhecidas para serem investigadas depois de já se conhecer as explicações, ter testado o experimento e possuir um razoável conhecimento teórico-conceitual, capaz de</p>	<p>Química Nova na Escola http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc29/06-RSA-7306.pdf</p>

		aplicá-lo em situações desconhecidas e inesperadas. São essas bases que estudantes, professores e formadores precisam dominar para compreender a tecnologia e a sociedade. Não se forma cidadão no discurso vazio, mas no domínio dos conhecimentos básicos que dão margem a compreender as tecnologias e suas relações com a sociedade. (Lima, David e Magalhães, 2008)	
A construção dos conceitos científicos em aulas de ciências: contribuições da teoria histórico-cultural do desenvolvimento Schroeder, Ferrari, Maestrelli.	2009	O objetivo deste trabalho é apresentar como o processo de ensino promove construções conceituais . O pensamento histórico-cultural de Lev Semyonovich Vygotsky é o aporte teórico para o desenvolvimento das reflexões, evidenciando algumas premissas julgadas essenciais à compreensão das complexidades associadas à aprendizagem conceitual em sala de aula, como o reconhecimento de que os sujeitos modificam de forma ativa as forças ativas que os transformam. Para Vygotsky o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores do estudante deve ser observado de forma prospectiva, ou seja, devemos focar nossa atenção sobre os conceitos que ainda precisam ser dominados na sua trajetória acadêmica. A partir deste postulado, emerge o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Os conceitos científicos adquirem uma influência significativa na construção da subjetividade quando deixam de ser objetos distantes e estranhos e se transformam em instrumentos do pensamento sobre o mundo objetivo dos estudantes. (Schroeder, Ferrari, Maestrelli, 2009).	VII Enpec - Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências http://www.foco.fae.ufmg.br/viipec/index.php/enpec/viipec/paper/viewFile/798/368

Quadro 3 – Quadro de artigos levantados no estado da arte.

Fonte: Pesquisa Bibliográfica

No artigo, O ludo como um jogo para discutir conceitos em Termoquímica (Soares e Cavalheiro, 2006) os autores desenvolvem a pesquisa utilizando um jogo com o objetivo de trabalhar os conceitos da termoquímica antes de explorar o conceito, possibilitando a construção do conceito no decorrer do jogo, como resultado os autores verificaram que a proposta apresentou-se como uma eficiente alternativa para trabalhar as ideias de perda e ganho de energia contribuindo para o presente trabalho por pesquisarmos também o conceito de energia.

Temos no artigo Quanto mais quente melhor: Calor e temperatura no ensino de termoquímica (Mortimer e Amaral, 1998) uma pesquisa que discute a concepção dos estudantes sobre calor e temperatura a partir de quatro atividades que buscam contribuir para a construção do conceito científico de energia e temperatura. Os autores consideram ser

inviável extinguir as concepções cotidianas, sendo esse ponto de vista adotado também nessa pesquisa.

No artigo *Termoquímica: um relato de experiência entre a química e a física* (Silva, Latini, Neto, 2008) os autores tem como objetivo analisar a contribuição da aproximação das linguagens usadas no ensino de química e física no conteúdo de termoquímica, o que mostrou ser um caminho possível para trabalhar esse conteúdo que faz parte do componente curricular tanto da Física como da Química no segundo ano do ensino médio.

Em outro artigo *A energia e a química* (Oliveira, Santos, 1998) temos uma pesquisa que tem como objetivo focalizar a utilização do conceito de energia na química, questionando como vem sendo utilizada a expressão 'energia química' sendo muitas vezes tomada como expressão final de verdade, com isso os autores problematizam os conceitos que são ensinados como verdade absoluta na maioria das escolas.

Também encontramos no artigo *Ensinar ciências por investigação: um desafio para os formadores* (Lima, David e Magalhães, 2008) a utilização de experimentos para o ensino de conceitos termodinâmicos, buscando vincular esse experimento ao cotidiano dos alunos.

O artigo *A construção dos conceitos científicos em aulas de ciências: contribuições da teoria histórico-cultural do desenvolvimento* (Schroeder, Ferrari, Maestrelli, 2009) apresenta uma investigação sobre a construção dos conceitos científico com base na teoria histórico-cultural de Vygotsky onde defende que esses conceitos passam a ser significativos para os alunos quando estes se transformam em instrumentos do pensamento sobre o mundo objetivo dos estudantes.

Com a revisão da literatura verificamos que muitos pesquisadores também tiveram como objeto de investigação o conceito científico de energia na termoquímica com isso tivemos um panorama sobre o tema o que possibilitou a partir dos tipos de pesquisas desenvolvidas delinear o presente trabalho.

2. Capítulo: Metodologia

"A instabilidade, a desordem e a imprevisibilidade são fatores preponderantes na formação de novas ordens, às vezes mais complexas na sua organização".

Ilya Prigogine

2.1. Pressupostos epistemológicos e metodológicos

Tendo como base as concepções filosóficas expostas no capítulo anterior construímos a metodologia que deu suporte para desenvolver este trabalho e conseqüentemente buscar responder ao seu problema científico.

Grande parte do **percurso metodológico** adotado segue as orientações de Jonh W. Creswell (2010) que apresenta de forma clara o método qualitativo de pesquisa, assim como, sugestões de instrumentos, técnicas e análise dos dados.

Encontramos em Creswell (2010) uma estrutura para a pesquisa que evidencia a importância da comunicação entre todas as partes que o compõem. Com isso procuramos focar a pesquisa seguindo este raciocínio baseado na estrutura a seguir:

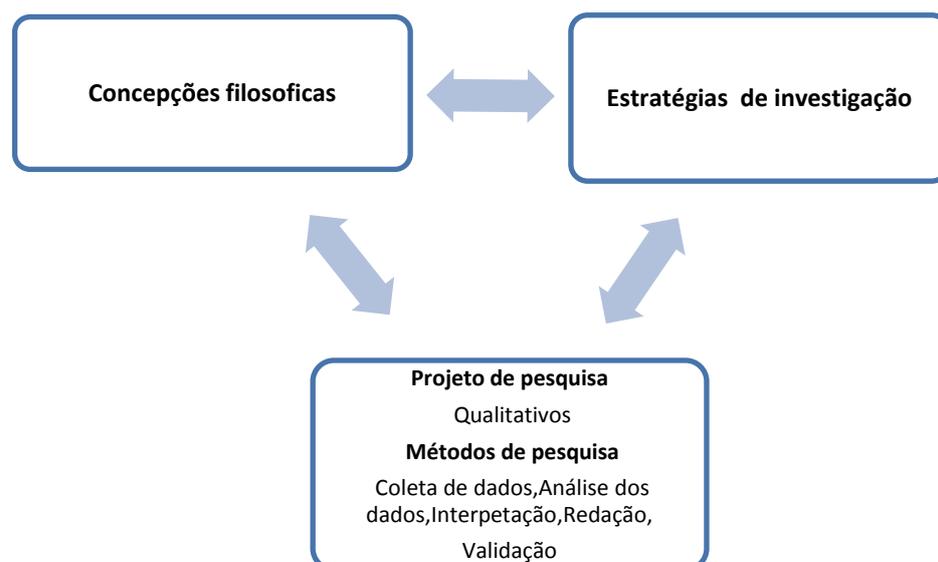


Figura 1.3-Uma estrutura para o projeto.
Fonte: Creswell , 2010

O autor evidencia que ao estruturarmos uma pesquisa devemos observar se as principais partes que a compõe estão em sintonia, apesar de ser algo óbvio para alguns pesquisadores, para outros esta informação é significativa, direcionando a partir de então a organização de seus trabalhos.

Trazemos como **Concepção filosófica** o Materialismo Dialético e a Teoria Sócio-histórica, sendo essas diretamente relacionadas com uma Pesquisa Qualitativa. Tendo as concepções e o tema pesquisa definidos partimos para a escolha das técnicas, instrumentos de investigação e método de análise dos dados que melhor se adequassem ao tipo de pesquisa delineada.

2.2. Abordagem e tipo de pesquisa

A abordagem adotada para pesquisa é a qualitativa, que é um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano Creswell(2010). Completando essa ideia Gaskell e Bauer (2011, p.30) dizem: “A pesquisa qualitativa é, muitas vezes, vista como uma maneira de dar poder ou dar voz, às pessoas, em vez de tratá-las como objetos, cujo comportamento deve ser quantificado e estaticamente modelado [...]”.

A pesquisa qualitativa começou a ser aplicada primeiramente na psicologia e nas ciências sociais, sendo hoje adotada em muitas outras áreas devido à flexibilidade e abertura na utilização de métodos e técnicas que oferece. Enfatizamos que assim como a pesquisa quantitativa a mesma apresenta também as suas limitações. Sendo necessária muitas das vezes a ligação entre os dois tipos de pesquisa, por meio da triangulação (Flick, 2009).

Por estarmos realizando uma pesquisa na área de ensino de química aonde investigamos o processo de ensino aprendizagem de um conceito científico, e com base na revisão de literatura entendemos ser pertinente a pesquisa qualitativa para este trabalho. Para esclarecer um pouco mais esse tipo de pesquisa no ensino das ciências, Chassot (2004, p. 62) escreve:

Os novos rumos para as investigações em Educação em Ciências implicaram que estas passassem a ser desenvolvidas segundo metodologias de pesquisa qualitativa, com ênfase em estudos de caso, em que as observações em sala de aula, realização de entrevistas, elaboração de textos por parte dos alunos passaram a ser os instrumentos mais frequentemente utilizados para a coleta de dados.

O autor escreve sobre as investigações em educações, em ciências que deixaram de ser mais positivistas passaram a ser desenvolvido a partir de metodologias qualitativas comuns em ciências sociais o que trouxe significativas mudanças para as pesquisas no ensino de química e também um grande desafio, pois tiveram que conhecer e aprender a utilizar as técnicas e instrumentos que são próprias dessa metodologia.

Segundo a natureza do problema e objetivos propostos, este estudo configurou-se como **pesquisa exploratória**, tendo como propósito “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito” (GIL 2010, p. 27).

Em vista disso, norteando a pesquisa propomos o problema, as questões norteadoras, o e os objetivos geral e específico:

Problema:

Como é abordado o conceito científico de energia na Termoquímica relacionado com o cotidiano, no processo de ensino-aprendizagem de alunos do 2º ano do Ensino Médio no turno matutino de uma escola estadual?

Questões Norteadoras:

- ✓ Qual a concepção dos alunos sobre o conceito de energia na termoquímica relacionada com o cotidiano?
- ✓ Qual a concepção do professor sobre o ensino do conceito científico de energia na termoquímica relacionado com o cotidiano?
- ✓ Qual a metodologia utilizada pelo professor para o ensino do conceito científico de energia na termoquímica relacionada com o cotidiano?
- ✓ Qual a relação do conceito de energia nas aulas de termoquímica com o cotidiano segundo a concepção dos alunos?

Objetivo geral:

Analisar como é abordado o conceito científico de energia na Termoquímica e sua relação com o cotidiano no processo de ensino-aprendizagem com alunos do 2º ano do Ensino Médio.

Objetivo específico:

- ❖ Identificar os conhecimentos prévios do aluno em relação conceito científico de energia na termoquímica relacionado ao cotidiano.
- ❖ Identificar qual a concepção da professora sobre o ensino do conceito científico de energia na termoquímica relacionado com o cotidiano.
- ❖ Descrever a metodologia utilizada pelo professor no processo de ensino-aprendizagem do conceito científico de energia na termoquímica relacionado com o cotidiano.
- ❖ Identificar qual a relação estabelecida do conceito científico de energia na termoquímica com o cotidiano segundo o discurso dos alunos.

2.3. Local e sujeito da pesquisa

Para desenvolvermos a pesquisa escolhemos uma escola que funcionasse o Ensino Médio no turno matutino, tivesse alunos no 2º ano desse nível de ensino, fosse pública estadual e localizada na zona sul de Manaus. Os sujeitos da pesquisa foram os alunos e a professora, sendo esses alunos da turma em que a professora ainda não havia dado início ao conteúdo termoquímica.

População e Amostra

A população objeto da investigação foi formada por todos os professores que ministravam aulas de química no 2º ano do ensino médio no turno matutino da escola estadual urbana de Manaus e todos os alunos desta mesma série de ensino.

Escolha

Levamos em consideração a experiência adquirida pela pesquisadora ao longo dos anos, a qual tem se dedicado ao ensino da Química como professora do ensino médio no âmbito do sistema público educacional. Onde observamos a dificuldade de alguns alunos em compreender os conceitos científicos dos conteúdos de físico-química trabalhados no 2º ano do ensino médio.

Critérios de inclusão:

Quanto ao professor:

- Professor do turno matutino;
- Professores que ministram aulas no 2º ano do ensino médio;
- Professores lotados na escola;
- Professores com disponibilidade trabalhar o conteúdo Termoquímica;

Quanto ao aluno:

- Alunos do 2º ano do ensino médio;
- Alunos que apresentem interesse e disponibilidade para participarem das aulas de termoquímica;
- Ter participado de 80% das atividades ministradas.
- Assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ou assinatura do responsável, no caso de menores de 18 anos.

Critérios de exclusão:

Quanto ao professor:

- Professores do turno vespertino e noturno;
- Professores que não ministram aulas para 2º ano do ensino médio;
- Professores sem disponibilidade para trabalhar o assunto termoquímica;
- Professores que ministram aulas de química, mas que não tem formação em química;

Quanto ao aluno:

- Alunos do turno vespertino e noturno;
- Ter voluntariamente solicitado, sair da pesquisa por qualquer motivo alegado após ter começado o processo da pesquisa;
- Alunos que os responsáveis não autorizem sua participação na pesquisa;

Forma de contato com os participantes

Estabelecemos o primeiro contato com a escola por meio da pedagoga, nos identificamos, apresentamos a pesquisa e obtivemos a autorização para desenvolvê-lo nessa instituição. A partir da autorização da escola entramos em contato com a professora, já o contato com os alunos foi realizado conforme a sua disponibilidade. Estivemos na sala de aula para convidar os alunos a participarem da pesquisa, explicando os objetivos desta, e o sigilo quanto a identificação dos mesmos por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

2.4. Técnicas e instrumentos da pesquisa

Descrevemos no quadro a seguir as técnicas e instrumentos que utilizados para desenvolver essa investigação.

Quadro das Técnicas e Instrumentos utilizados na Pesquisa			
Objetivo	Técnicas	Instrumentos	Atividade
Identificar os conhecimentos prévios do aluno em relação conceito científico de energia na termoquímica relacionado ao cotidiano.	Observação Direta Extensiva -Questionário (Lakatos,2007)	Questionário prévio Apêndice A	Aplicação de questionário prévio
Identificar qual a concepção do professor sobre o ensino do conceito científico de energia na termoquímica relacionado com o cotidiano	Observação Direta Intensiva Entrevista - Entrevista Semi Estruturada. (MATTOS, 2005)	Tópico guia Apêndice B	Entrevista com o professor
Descrever a metodologia utilizada pelo professor no processo de ensino-aprendizagem do conceito científico de energia na termoquímica relacionado com o cotidiano.	Observação Direta Intensiva -Observação Participante (Lakatos,2007)	Roteiro de observação Apêndice C	Observar as aulas ministradas pelo professor
Identificar qual a	Grupos focais	Tópico guia	Grupos focais com

relação estabelecida do conceito científico de energia na termoquímica com o cotidiano segundo o discurso dos alunos.		Apêndice D	alunos
---	--	-------------------	--------

Quadro 4 – Quadro de artigos levantados no estado da arte
Fonte: Veloso, 2012

Lakatos (2007) apresenta dois grandes grupos de técnicas que utilizamos para organizar este trabalho, no primeiro grupo a **Observação direta intensiva** é realizada através de duas técnicas: observação e entrevista, no segundo grupo a **Observação direta extensiva** é realizada através de: questionário, formulário, medidas de opinião, etc.

TÉCNICA: Observação Direta Extensiva

Dentro do grupo observação direta extensiva utilizamos o questionário como instrumentos de coleta de dados, sendo esse construído com questões abertas e fechadas.

Instrumento: Questionário Aberto

O questionário que utilizamos na pesquisa (**Apêndice A**) tem como objetivo conhecermos as concepções prévias de energia dos sujeitos da pesquisa, sendo constituído de cinco questões.

TÉCNICA: Observação Direta Intensiva

Dentro da observação direta intensiva recorreremos a observação participante que contou com o auxílio do roteiro de observação como instrumento e a entrevista. Como Lakatos (2007) tipifica somente a entrevista estruturada e a não estruturada. Buscamos em Mattos (2005) a entrevista semi estruturada, pois é a mais adequada aos objetivos pretendidos na pesquisa.

TÉCNICA: Entrevista Semi Estruturada

Na entrevista semi estruturada a pesquisadora tem um tópico guia com questões a serem respondidas, a diferença é que nesse tipo de entrevista não ficamos amarrados somente

as perguntas previamente elaboradas, podendo se for necessário, elaborar novas questões (MATTOS, 2005).

Instrumento: Tópico Guia

O tópico guia como o próprio nome sugere, é um guia, e não devemos em momento algum nos tornarmos presos a ele, funciona como um lembrete para o entrevistador. O tópico guia ideal deve caber em uma página, tendo uma série de perguntas na forma de títulos de parágrafos, sendo planejado para dar conta dos fins e objetivos da pesquisa. (BAUER; GASKELL, 2011). O tópico guia que utilizaremos na entrevista (**Apêndice B**) tem como objetivo identificar qual a concepção da professora sobre o ensino do conceito científico de energia na termoquímica relacionado com o cotidiano, sendo constituído de sete questões.

TÉCNICA: Observação Participante

A observação participante é a forma mais completa de se obter informações de um grupo social, informações estas que muitas vezes nos escapam em outras técnicas (BAUER; GASKELL, 2011, p. 72). Para Lakatos e Marconi (2007, p. 192) “Consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo”.

Na observação participante contamos com o auxílio de um roteiro de observação, o que classifica esse tipo de observação como **observação sistemática** que segundo Lakatos e Marconi (2007, p. 195) é quando “Utiliza instrumentos para a coleta de dados [...] para responder a propósitos preestabelecidos. Todavia, as normas não devem ser padronizadas nem rígidas demais...”.

Instrumento: Roteiro de Observação

O roteiro de observação. (**Apêndice C**) é um instrumento que serve para lembrar dos pontos mais relevantes a serem observado em campo, preparado previamente, contém os tópicos que nos remetem aos objetivos da pesquisa.

TÉCNICA: Grupo Focal

Serão realizadas entrevistas utilizando a técnica de grupos focais (Apêndice E) que segundo Rodrigues (1988), Grupo Focal (GF) é “uma forma rápida, fácil e prática de pôr-se em contato com a população que se deseja investigar”; Gomes e Barbosa (1999) acrescentam que “o grupo focal é um grupo de discussão informal e de tamanho reduzido, com o propósito de obter informações de caráter qualitativo em profundidade”. Este modelo de entrevista tal qual propõe Gaskell (2011), assume formato de uma “conversação”, a qual tem duração aproximada de uma hora e meia, sendo norteada por um tópico guia.

Instrumento: Tópico Guia

Instrumento que servirá como indicador do caminho que vai ser seguido pela pesquisadora na conversação com os alunos, o tópico guia que utilizaremos (Apêndice D) foi construído com cinco perguntas sendo possível que no decorrer da entrevista possa surgir a necessidade de se acrescentar mais alguma pergunta.

2.5. Análise e interpretação das informações

Os dados obtidos no questionário prévio foram armazenados em um banco de dados, utilizando-se, para isso, o Google Docs, a partir dos dados armazenados gerou os gráficos que estaremos apresentando e discutindo.

Os dados obtidos no questionário prévio, na observação participante, na entrevista e nos grupos focais serão codificados para posteriormente serem categorizados, para Gil (2010, p. 122), “consiste basicamente em atribuir uma designação aos conceitos relevantes que são encontrados nos textos dos documentos, na transcrição da entrevista e nos registros de observação”.

Os dados serão analisados segundo a perspectiva da *análise de conteúdo*, a qual propõe a sistematização dos conteúdos frente a um texto complexo, fazendo sua análise a partir do texto concreto ao seu contexto social.

Na análise de conteúdo de Bardin (2011), primeiramente é realizada uma “leitura flutuante” para verificar se o material apresenta condições para ser analisado a partir dessa proposta, em seguida é feita a codificação, tratamento do material, categorização e classificação desses dados.

Para Bardin (2011, p. 133), “a **codificação** corresponde a uma transformação – efetuada segundo regras precisas – dos dados brutos do texto, transformação esta que, por recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo ou da sua expressão” continuando ainda com Bardin (2011, p. 147) “**a categorização** é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogias), com os critérios previamente definidos”.

Segundo Bardin (2011), esta proposta de análise permite o estabelecimento de unidades textuais manejáveis, permitindo alcançar uma representação simbólica. Esse processo se dá em três etapas:

- a) Leitura exaustiva dos textos para verificação dos temas que emergem durante a leitura;
- b) Organização em categorias dos conteúdos que surgiram na primeira etapa;
- c) Interpretação das categorias levantadas segundo a perspectiva teórica adotada.

❖ **Procedimentos Éticos**

Foram observados os cuidados éticos referentes à pesquisa com seres humanos dispostos na Resolução 196/96 do Ministério da Saúde. Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido constando os objetivos da pesquisa e demais esclarecimentos do processo sigiloso pelo qual se construiu esse trabalho. Não será realizado

nenhum tipo de registro que permita a identificação total ou parcial dos participantes, sendo o nome dos sujeitos substituídos por nomes fictícios pela mesma razão.

3. Capítulo: Apresentação e Análise dos Resultados

“Nada na vida deve ser temido, somente compreendido. Agora é hora de compreender mais para temer menos.”

Marie Curie

Neste capítulo caracterizamos os sujeitos e fazemos a apresentação e análise dos resultados obtidos no questionário prévio com os alunos, na entrevista com a professora, na observação participante das aulas e nos grupos focais realizado com os alunos. Sendo essas técnicas e instrumentos escolhidos para responder aos objetivos específicos desse estudo.

3.1. Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa

No capítulo anterior identificamos os sujeitos que constituem essa pesquisa, são eles: a professora que ministrou a disciplina de Química e que estava dando início ao assunto termoquímica e os alunos de uma turma do segundo ano do ensino médio de uma escola pública estadual de Manaus.

O primeiro sujeito que caracterizaremos é a professora, ela tem 27 anos e é Licenciada em Química pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas – CEFET–AM atual Instituto Federal do Amazonas – IFAM a qual colou grau no ano de 2010. Possui especialização em Educação Ambiental, e está ministrando aulas de química há 3 anos, é contratada em 40 horas pela Secretaria de Educação do Estado – SEDUC sendo 20h pela manhã e 20 h a tarde.

Os outros sujeitos da pesquisa são alunos do 2º ano do ensino médio, estudam pela manhã em uma escola pública estadual, localizada no centro de Manaus, e apesar de no diário de classe constar matriculado 52 alunos, somente 41 estão de fato frequentando. Nesse primeiro dia que aplicamos o questionário prévio apenas 32 estudantes haviam comparecido à escola, portanto os dados dos gráficos apresentados a seguir levam em consideração essa amostra de alunos.

Em relação ao sexo dos alunos

Do total de 32 alunos presentes no dia da aplicação do questionário prévio, temos uma grande parte do sexo feminino, 20 alunas (63%) e do sexo masculino, 12 alunos (38%).

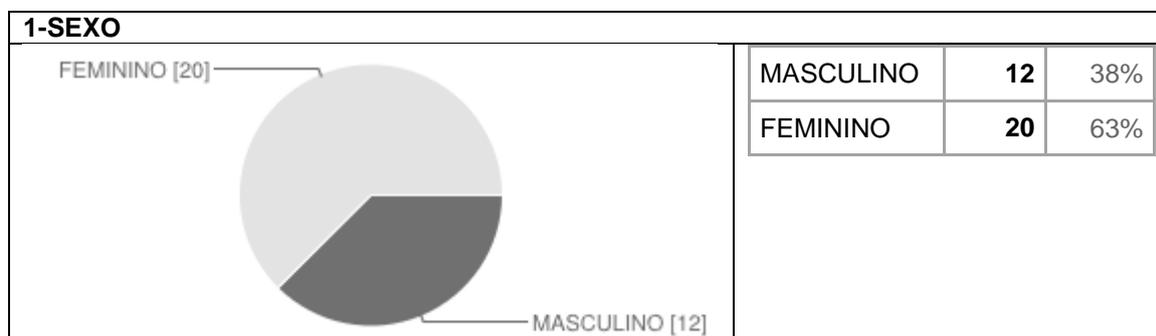


Gráfico 1: Porcentagem dos alunos quanto ao sexo que responderam ao questionário prévio. Amostra composta de 32 entrevistados.

Fonte: Veloso, 2012

Em relação à idade dos alunos

Levando em consideração a amostra de 32 alunos, grande parte deles se encontra fora da idade escolar para o 2º ano, pois 19 desses alunos já possuem 17 anos, idade essa prevista para alunos no 3º ano do ensino médio, 12 alunos possuem a idade escolar correta e apenas 1 deles tinha 18 anos. Podemos confirmar esses dados com a identificação da sala 2º 3, que já não é a sala com alunos com idade escolar prevista para aquela serie, que geralmente encontram-se nos 2º 1 e 2º 2 das escolas.

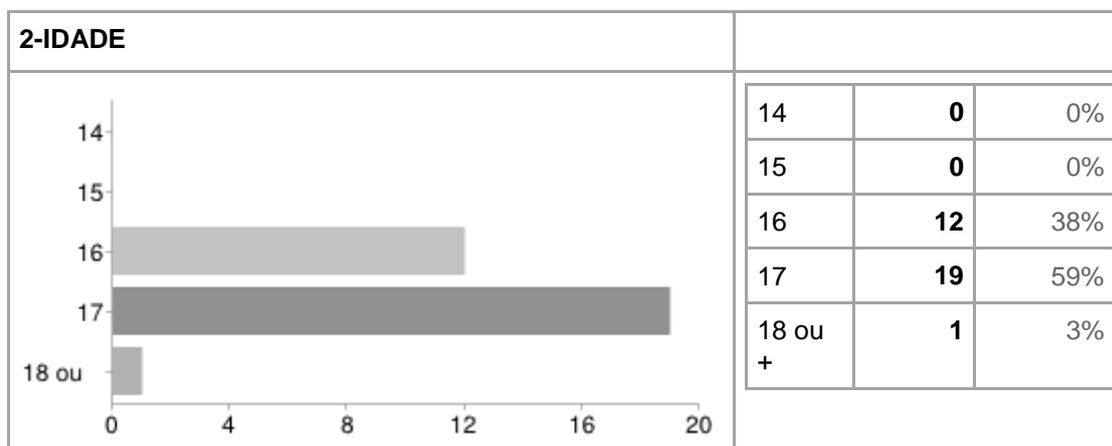


Gráfico 2: Porcentagem dos alunos quanto a idade que responderam ao questionário prévio. Amostra composta de 32 entrevistados.

Fonte: Veloso, 2012

A partir da caracterização dos alunos e da professora que foram os sujeitos da pesquisa obtivemos informações que foram significativas na análise dos instrumentos aplicados, proporcionando maior compreensão da realidade dessa escola.

3.2. Os conhecimentos prévios do aluno em relação conceito científico de energia na termoquímica relacionado ao cotidiano

Antes da aplicação do primeiro instrumento, o questionário prévio (Apêndice A), a professora apresentou a pesquisadora que passou a explicar sobre o objetivo da pesquisa, o sigilo na identificação dos sujeitos e como seria feita essa coleta das informações.

Distribuímos o questionário prévio para cada aluno e explicamos cada questão para que não houvesse dúvidas ao responder. Somente essa atividade foi realizada nesse dia, pois o recebimento era imediato, sendo o tempo disponibilizado de 50 minutos, o que compete a um tempo de aula.

O questionário prévio tinha como objetivo identificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao conceito de energia na termoquímica relacionado com o cotidiano. A partir da análise das respostas coletadas, seguimos com a codificação e às categorias apresentadas na tabela seguir:

Tabela 1 – Categorização do conceito de energia dos alunos sujeitos da pesquisa

Categorias	Subcategorias
Tipo de Energia	Energia Elétrica Energia do corpo Energia Solar
Conceito de energia	Energia é uma eletricidade Energia como transferência Energia como fluxo de energia Energia é o que tem dentro do nosso corpo Energia como de ‘atuar no dia-a-dia’ Energia como modo de ativar o corpo
Função da energia	Necessária para “atuar do dia-a-dia” Como função de informar Fazer funcionar os eletrônicos

Fonte: Veloso (2012)

Apresentamos a seguir as principais categorias da Tabela 1 com alguns os recortes feitos das respostas dos alunos em para cada uma dessas:

Identificamos o **conceito de energia atrelado ao tipo de energia**, nos casos abaixo:

“Essa energia em questão e energia elétrica ou do corpo humano?”(A.007)

“Existe vários tipos de conceito da energia..”(A.010)

“...porém axo que seria um medodo da física até química.” (A.010)

“...existem também vários outros tipos de energia: ex: energia solar...etc.”(A.011)

Identificamos varias maneiras tentarem **conceituar energia**, nos casos a seguir:

“Energia é um eletricidade, produz luz,...”(A.004)¹

“Energia é um modo de atuar no dia-a-dia onde temos força, rasciocínio, etc..” (A.002)

“Energia e o que tem dentro do nosso corpo,..”(A.011)

Identificamos também o conceito de energia relacionado a **função energia**:

(...)é dela que vem a maioria das informações, na televisão no rádio, e em outras coisas... (A.001)

...também onde eletrônicos funcionam para a nossa necessidade onde o mundo funciona na luz. (A.002)

“...precisamos de energia para estudar, trabalhar, fazer comida etc...”(A.001)

A partir das categorias encontradas, podemos verificar a grande dificuldade dos alunos em conseguir conceituar energia, ainda mais sendo um conceito tão abstrato, o que torna ainda mais difícil. Validamos o resultado de nosso instrumento com Pozo (2009) que discutiu também a aprendizagem do conceito de energia, Pozo (2009, p. 197) diz que:

Os alunos estão muito familiarizados com o termo “energia”, que está presente de maneira contínua nos meios de comunicação e em nossa vida diária, relacionado com aspectos que vão do âmbito pessoal ao político e econômico. Essa familiaridade, longe de ser uma vantagem, é uma das fontes das dificuldades que os estudantes encontram quando se deparam com o estudo de energia na escola.

¹ Foi mantida a grafia dos sujeitos da pesquisa.

Habitados ao uso de expressões coloquiais como “gasto de energia”, “consumo energético”, “fontes de energia”, etc.

O autor diz que o ensino do conceito energia apresenta grandes dificuldades devido ser muito familiar aos alunos, e que esse fato dificulta muitas vezes o aprendizado do conceito científico de energia. Pozo (2009) também apresenta em seu livro um quadro com o resumo das ideias e dificuldade sobre a energia, como resultado de diversas pesquisas relacionadas a esse conceito, nesse quadro encontramos as seguintes ideias sobre energia que se relacionam com as categorias encontradas na pesquisa:

- ✓ Associação da energia com os seres vivos e o movimento
- ✓ Indiferenciação entre os conceitos como energia e força
- ✓ Noção de energia como um tipo de combustível que pode gastar
- ✓ Utilização dos termos “produção” e “consumo”

Estas ideias sobre energia apresentadas por Pozo (2009) são frutos de pesquisas de diversos pesquisadores e estão bem próximas das encontradas nessa pesquisa. O que podemos interpretar que apesar das particularidades de cada região as dificuldades na aprendizagem desse conceito estão presentes em qualquer sala de aula do ensino secundário.

3.3. A concepção da professora sobre o ensino do conceito científico de energia na termoquímica relacionada com o cotidiano.

Para conhecermos a concepção da professora quanto ao ensino do conceito científico de energia na termoquímica relacionada com o cotidiano, recorreremos à entrevista utilizando o instrumento tópico-guia (Apêndice B).

A entrevista foi gravada e transcrita para que fizéssemos a análise de conteúdo do discurso. O tópico guia era composto de sete perguntas, mas no momento da entrevista recorreremos a mais algumas perguntas para chegarmos ao objetivo proposto com o instrumento.

As categorias levantadas no discurso do sujeito foram:

- ✓ **O ensino da termoquímica para alunos do 2º ano do Ensino Médio**
- ✓ **A concepção do conceito de energia**
- ✓ **A concepção do conceito energia relacionado com a termoquímica**

✓ **A concepção do conceito de energia na termoquímica relacionado com o cotidiano**

O ensino da termoquímica para alunos do 2º ano do Ensino Médio

Quando perguntamos para a professora sobre sua opinião a respeito do ensino da termoquímica para alunos do 2º ano do ensino médio, ela respondeu:

“Bom, é um pouquinho complicado porque falta a base deles, então como a gente não tem tempo mesmo de de voltar na base então fica meio difícil, bem difícil mes, alguns acompanham outros não, né?”²

Percebemos na fala do sujeito, que ensinar termoquímica para o segundo ano do ensino médio é difícil, devido os alunos não terem base suficiente para acompanhar o assunto. Em outro momento a professora fala da dificuldade em nivelar a abordagem do conteúdo não vir a prejudicar aqueles que “realmente tem interesse” e também não se prejudicar quanto aos resultados apresentados.

“Então a gente, pelo menos eu nem tento abaixar muito pra não prejudicar quem realmente interessa, né? Quem tem potencial de aprender um pouquinho mais, mas também a gente fica naquela duvida assim de, faz muito fácil, num faz? Se desce um pouquinho pra ver se a maioria acompanha ou não, então sempre tento ponderar um pouquinho pra num, pra nem abaixar demais e nem aumentar por que se não o prejudicado vai acabar sendo eu.”

Problematizamos a fala da professora a partir dos questionamentos levantados por Pozo (2009), os quais foram entendidos como pertinentes para analisar a narrativa. Assim, Pozo (2009, p. 40), questiona: “Os alunos adolescentes têm motivos para se esforçar em aprender ciências? A motivação é um problema somente dos alunos? São eles que não tem motivos para aprender ou é o próprio ensino que não os mobiliza para aprender?”, o autor nos fala sobre como a ciência é ensinada em nossas escolas, que apesar de já termos passado por diversas reformas na educação, o ensino na sala de aula continua o mesmo desde que as instituições escolares foram constituídas no século XIX. E podemos verificar no discurso da

² As entrevistas foram transcritas respeitando a fala dos sujeitos.

professora exatamente esse ensino tradicional que o autor diz estar presente até hoje nas salas de aula.

A professora chega também em um ponto muito discutido em eventos e artigos na área de ensino de química, quem realmente tem interesse pelos conteúdos trabalhados nas salas de aula? Conteúdos apresentados sem nenhuma motivação para atrair o interesse dos alunos, sendo esse fragmentado e sem nenhum vínculo com a realidade desses sujeitos. Em relação a isso Pozo (2009, p.27) escreve:

Não basta pretendemos ensinar muitas coisas, todas muito relevantes, nem se quer ensiná-las realmente. [...] é necessário que as metas, os conteúdos e os métodos de ensino de ciências levem em consideração não apenas o saber disciplinar que deve ser ensinado, mas também as características dos alunos a quem esse ensino vai dirigido e as demandas sociais e educacionais que esse ensino deve satisfazer.

De acordo com o autor é importante levar em consideração que ao trabalhar com esses sujeitos devemos nos ater as características de cada turma com seu contexto social, e tentar articular o conteúdo para a realidade deles buscando uma educação científica contextualizada. Sem a obrigação de trabalhar todo conteúdo planejado mais com a obrigação de que com esse conteúdo os alunos tenha base para que no futuro possam recorrer a ele e decidir qual a melhor alternativa para cada situação do seu dia a dia.

A concepção do conceito de energia

Em uma das perguntas feitas a professora tinha a intenção de conhecer a concepção do sujeito em relação ao conceito de energia, e após reformularmos a pergunta algumas vezes, obtivemos a seguinte resposta: “[silencio] Mas o básico mesmo, huuuummmm não sei como eu te respondo”.

Observamos com essa resposta que a professora não possui um conceito formado a respeito da energia, apresenta dificuldades em conceitua-lo demonstrando bastante fragilidade com o tema o que compromete desde já o conhecimento do conceito que deveria ser repassado para os alunos. A professora fala da dificuldade dos alunos em um de seus discursos, que precisa levar em consideração os que não têm interesse e não tem base, mas observamos a sua própria dificuldade em responder ao questionamento.

O que fica evidente é que mesmo diante de sua própria vulnerabilidade de informação a professora projeta para o aluno as causas de seu insucesso, não se implicando ela mesma

neste processo o que poderia ser resolvido se professor e aluno fizessem um caminho conjunto de descobertas.

A concepção do conceito de energia relacionado com a termoquímica

Em outra pergunta buscávamos conhecer qual a concepção da professora em relação ao conceito de energia com a termoquímica, e a resposta foi a seguinte:

- Boomm, eu tento seguir um pouquinho se beeem teórica mesmo poucas vezes...é quando dá na hora de dá exemplos eu volto um pouquinho pro pro cotidiano deles pra vê se entra um pouquinho mais na cabeça deles ate pra que eles compreendam mais, mas é basicamente isso bem teórica mesmo...

A partir desse discurso, verificamos que a professora não deixa clara a relação do conceito científico de energia na termoquímica e apenas diz que trabalha de maneira teórica e que quando “dá” trabalha com alguns exemplos do cotidiano na hora da explanação do assunto. Em nenhum momento se refere a energia que é liberada ou absorvida na forma de calor nas mudanças de fase ou nas reações química que é basicamente o que a termoquímica estuda. Observamos mais uma vez a fragilidade de informação quanto ao tema e a falta entendimento da professora sobre o questionamento apesar da pergunta ter sido reformulada algumas vezes.

A concepção do conceito de energia na termoquímica relacionado com o cotidiano

Questionamos a professora sobre o conceito científico de energia na termoquímica relacionado com o cotidiano e ouvimos a seguinte resposta:

Eu tento passar mais é é é com questões deee de como ele pode observar numa cozinha por exemplo, né? Por exemplo no fogão, quando você liga, quando você acende que que tá, o que que tá, onde tá liberando e quem acaba absorvendo, então essa é a maneira mais pratica que o que eles de todo mundo na verda... na realidade né, teoricamente tem né, o mínimo que é isso, hummm eu trabalho com alguns exercícios no exercício que eles tão trabalhando na verdade tem também...

Verificamos no discurso da professora que ela tenta relacionar o conteúdo termoquímica com o cotidiano, mas não é uma prática muito frequente o que compromete o processo de ensino, pois este quando desvinculado da realidade do aluno não faz nenhum sentido para ele e dessa maneira a aprendizagem se dá somente para conseguir aprovação na disciplina, como nos diz Pozo (2009, p. 41):

O que faz com que o aluno se esforce não é a ciência, mas as consequências de ser aprovado ou não. Neste caso, o aluno orienta-se para ser aprovado (ou inclusive obter a melhor nota) mais do que para compreender e dar sentido ao que está estudando. Quer ser aprovado mais do que aprender, e para isso vai estudar o que lhe for pedido, sem levar em consideração seus próprios gostos e interesses.

O autor fala de um ensino que é comum nas salas de aula e que acontece somente para avaliar o aluno, o que o motiva na maioria das vezes não é o seu interesse pela ciência e sim as possíveis recompensas que posteriormente poderá receber (bicicleta, viagens, dinheiro) e a partir do discurso da professora podemos perceber este mesmo ensino, sem a preocupação de levar ao aluno uma educação científica que faça sentido para a sua vida cotidiana.

3.4. Metodologia utilizada pela professora no processo de ensino-aprendizagem do conceito científico de energia na termoquímica relacionado com o cotidiano

Para conhecermos a metodologia utilizada pela professora no processo de ensino aprendizagem utilizamos a técnica da observação participante com o auxílio do instrumento roteiro de observação (Apêndice C).

As categorias levantadas na observação participante foram:

- ✓ **A interação entre os alunos e o conteúdo**
- ✓ **A interação entre o professor e os alunos**
- ✓ **A interação dos alunos com os colegas**

A sala de aula onde realizamos a pesquisa encontra-se no segundo andar do prédio da escola, é bem iluminada, possui dois condicionadores de ar, um quadro branco, mesa e cadeira para a professora e a cadeira para os alunos, que muitas das vezes não era suficiente para a quantidade de alunos na sala e alguns se sentavam no chão ou procuravam cadeira em

outras salas. A sala possui a forma de um trapézio onde o quadro branco esta localizado no lado maior desse trapézio.

A interação entre os alunos e o conteúdo

Após termos utilizado a primeira aula para aplicar o questionário prévio, na aula seguinte a professora deu inicio ao assunto, copiando no quadro branco os gráficos para reações exotérmica e endotérmica e identificando a variação de entalpia (ΔH) nos gráficos ($\Delta H > 0$) reação endotérmica e ($\Delta H < 0$) reação exotérmica, a professora utilizava uma fotocopia de um material que havia deixado anteriormente na reprografia da escola que segundo informações dela é a fotocopia do próprio livro que os alunos receberam, mas como a grande maioria não leva tira a copia do material.

Continuou explicando alguns exemplos de reações exotérmica e endotérmica utilizando letras e diferenciou as reações pelo sinal e pela absorção e liberação de calor. Após a explicação já começou a resolver alguns exercícios da apostila relacionados com o (ΔH) e a construção de gráfico.

Observamos que a professora já começou o assunto identificando os tipos de processos em que acontece a troca de energia na forma de calor, sem fazer nenhuma introdução do assunto, ou pelo menos dizer, por exemplo, em que campo do cotidiano deles se aplica essas trocas de energia. Já começou explicando os gráficos, embora os alunos estivessem prestando atenção e a sala estivesse em silencio observamos que alguns alunos faziam perguntas sem sentido em relação ao assunto, o que demonstra que estavam tentando encontrar um sentido para tentarem entender isoladamente o gráfico. Ou seja, a professora, que deveria fazer o papel de mediadora do conhecimento científico, sendo o individuo mais experiente do grupo cultural desse aluno deixa de fazer o seu papel como escola. A respeito desse papel nos diz Rego (2008, p. 108):

A escola desempenhará bem seu papel, na medida em que, partindo daquilo que a criança já sabe (o conhecimento que ela traz de seu cotidiano, suas ideias a respeito dos objetos, fatos e fenômenos, suas “teorias” acerca do que observa no mundo), ela for capaz de ampliar e desafiar a construção de novos conhecimentos [...]

A autora defende assim como muitos outros autores Chassot (2004), Pozo e Crespo (2009), o resgate do conhecimento prévio do aluno como ponto de partida para a evolução de um perfil conceitual que por meio da construção de novas zonas desse perfil e da tomada de consciência do domínio onde cada zona é aplicável (MORTIMER, 2000).

A partir do que observamos nesta sala de aula, verificamos que a interação aluno e conteúdo se dão somente com intuito da possível aprovação na disciplina e que em nenhum momento a professora recorreu aos conhecimentos prévios desse aluno para trabalhar o assunto.

A interação entre o professor e os alunos

Quanto a interação professor e alunos observamos que a professora possui uma relação harmônica com os alunos permitindo inclusive algumas brincadeiras na sala de aula, o que traz um clima de descontração.

Como havíamos mencionado na categoria anterior a professora ao iniciar o assunto não deixou claro o objetivo da aprendizagem do conteúdo, não explicou de que maneira iria avaliar o conteúdo e como iria trabalhar de maneira geral o assunto.

Pelo que observamos a professora trabalhou da seguinte forma: explicou o assunto, resolveu alguns exemplos do exercício no quadro, que cobrou na aula seguinte corrigindo nos cadernos e anotando em seu diário de classe, após corrigir no caderno as questões que não havia resolvido no quadro na aula anterior, foi para o quadro corrigir resolver essas questões.

Na entrevista a professora informou que após receber e corrigir no quadro duas listas de exercício iria fazer uma avaliação sem consulta com os alunos, o que mais uma vez confirma o ensino tradicional que é trabalhado nessa sala de aula. Buscamos em Chassot (2004) algumas características que validam as observações feitas na sala de aula, Assim Chassot (2004, p. 44) diz: “Tenho selecionado para uma mais ampla discussão, e até para exemplificação, entre outras cinco características para o nosso ensino (médio): **asséptico, abstrato, dogmático, a-histórico e avaliado de uma maneira ferreteadora**”. (grifo do autor)

O autor a partir de suas muitas leituras e pesquisas na área de educação em química apresenta algumas características do atual ensino médio que como observamos se aplica também ao ensino desta sala, com suas particularidades e características próprias.

A interação dos alunos com os colegas

Em relação a interação aluno-aluno observamos amizade dentre a maioria da turma, assim como nas atividades solicitadas pela professora mesmo que fossem individuais observamos um ajudando o outro.

Para Rego que tem seus estudos com base em Vygostsky as interações sócias são fundamentais para o processo de ensino aprendizagem Rego (2008, p. 109) diz que:

[...] segundo a teoria histórico-cultural, o individuo se constitui enquanto tal não somente devido aos processos e maturação orgânica, mas, principalmente, através de suas interações sociais, a partir das trocas estabelecidas com seus semelhantes. As funções psíquicas humanas estão intimamente vinculadas ao aprendizado, à apropriação (por intermédio da linguagem) do legado cultural do seu povo.

A autora com base na teoria histórico-cultural afirma que a construção do conhecimento é consequência de uma ação partilhada e que é através dos outros que as relações entre sujeito e objeto de conhecimento são estabelecidas. (REGO, 2008) Ou seja, cabe ao professor incentivar e realizar atividades em grupo na sala de aula que promovam a troca de informação mutua o confronto de ideias entre outras, o que não foi observado na sala de aula pesquisada.

3.5. A relação estabelecida do conceito científico de energia na termoquímica com o cotidiano segundo o discurso dos alunos

Para conhecermos a relação estabelecida do conceito de energia da termoquímica com o cotidiano após o assunto ter sido trabalhado, recorreremos a técnica de grupos focais com o auxílio de um tópico guia como instrumento. Foram feitos dois grupos focais com seis alunos cada

E a partir da transcrição e análise chegamos as seguintes categorias:

- ✓ **O conceito de energia presente na sala de aula**
- ✓ **Importância do conceito de energia visto na sala de aula para o dia-a-dia dos alunos**

O conceito de energia presente na sala de aula

Ao serem questionados sobre o que tinha sido falado sobre energia nas ultimas aulas de química, recebemos as seguintes respostas:

- *Bom., no ...na ...negocio lá exotérmico, endotérmico (vários falando)... um perde outro recebe.....*

-*Calor emEnergia em forma de calor...*

-*O endotérmico....perde...*

Verificamos na fala dos alunos o que já havíamos relatado na análise dos outros instrumentos, que a professora já entrou direto no “...negocio lá exotérmico, endotérmico...”. Não fazendo nenhuma introdução do assunto, ou explicando o conceito de energia. Observamos também a tentativa do aluno em tentar lembrar o conceito citado pela professora, o que significa que não houve a evolução conceitual do conceito pelos alunos. E que em nenhum momento a professora considera os conhecimentos prévios desses sujeitos. Completamos nossos argumentos com Chassot (2004, p. 63) que diz:

[...] alunas e alunos já não são mais tratados como vazios de ideias quando iniciam os seus estudos de Ciências, mas se consideram aqueles conhecimentos que já detêm. Pode-se afirmar que não são analfabetos científicos, pois já chegam às aulas de química com ideias sobre vários fenômenos e conceitos químicos que, muitas vezes, são diferentes das que lhes serão ensinadas.

O autor defende, assim como alguns outros autores a importância dos conhecimentos prévios no processo de ensino, e como essas concepções muitas das vezes determina a maneira como entendem e desenvolvem as atividades em sala de aula.

Outra resposta que obtivemos, que nos chamou a atenção:

- *Porque física e química são praticamente, tão passando quase o mesmo assunto ai complica de vez em quando...tipo uma passa energia outra passa troca de calor a gente confundi de vez em quando...*

Percebemos no discurso do aluno as consequências da fragmentação do ensino, da falta de comunicação entre as disciplinas das ciências ditas exatas ou da natureza, não sendo capaz de relacionar o mesmo conceito nas duas disciplinas. Sendo este conteúdo mais um dos vários que vai acabar caindo no esquecimento após ser decorado para fazer alguma avaliação.

O que entendemos dessa análise é que dificilmente esse aluno chegará a uma visão geral da ciência.

Importância do conceito de energia visto na sala de aula para o dia-a-dia dos alunos

Outro questionamento feito após o conteúdo ter sido trabalhado, foi sobre a importância do conceito de energia na termoquímica para o seu dia-a-dia, onde obtivemos em algumas das respostas:

-Agora eu já sei o que é endotérmica e exotérmica, única diferença agente aprende aquilo que é, como absorver e como liberar, como entra como sai, a perda, só isso. Agente sabe distinguir o que quando perde e absorve....

No discurso da aluna verificamos novamente um ensino do conteúdo de maneira neutra, asséptica como diz Chassot (2004), sem vínculo algum como nada que faça sentido para esse sujeito, o ensino fechado em si só e que não terá nenhuma utilidade aplicável ao seu dia-a-dia, a não ser, para ser avaliado nas provas e vestibulares.

Outro discurso que chamou a atenção, sobre a importância de estudar o conteúdo hoje,

- Pra estudo futuros é é...esse informação de exotérmica e endotérmica, pode usar no futuro entendeu? É ...não só como as tecnologias tão avançando, eles podem usar isso a favor deles, entendeu? Em favor nosso, as vezes a gente pensa que um assunto do ensino médio é só um assunto por dar assim, futuramente pode muito muito mesmo ajudar numa faculdade....

Nesse discurso observamos que o conteúdo no momento não tem importância nenhuma, mas que no futuro, na faculdade pode ser muito importante, ou seja, o ensino secundário nada mais é do que o preparatório para a faculdade. Como discute Chassot (2004, p. 45):

[...] ensina-se Química, no ensino médio, para preparar os alunos para o vestibular; ou, ainda pior, Ciências, no ensino fundamental, para preparar os estudantes para o ensino médio. Uma das grandes perdas de nosso ensino ocorre quando o atrelamos, de uma maneira sistemática, ao grau imediatamente superior.

O autor nos faz refletir sobre o ensino secundário e seu papel na educação, o que podemos confirmar com o discurso da aluna. De fato qual seria hoje, o papel do ensino secundário na educação desses adolescentes? Chassot (2004) defende o conhecimento químico como instrumento para melhor se fazer educação, que ofereça ao aluno capacidade crítica e independência de pensamento.

Considerações Finais

Nesta pesquisa nos propusemos a analisar como é abordado o conceito científico de energia na termoquímica e sua relação com o cotidiano no processo de ensino-aprendizagem de alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola pública estadual de Manaus.

Para fazermos análise utilizamos, um questionário prévio, uma entrevista com a professora, observação participante e grupos focais. A pesquisa caracterizou-se como qualitativa e para análise dos dados utilizamos a Análise de Conteúdo de Bardin (2011).

A partir da apresentação e análise dos resultados de cada instrumento podemos constatar com o questionário prévio que, os alunos apresentam inúmeros conhecimentos prévios a respeito do conceito, especialmente por este ser bem comum no cotidiano desses sujeitos.

Na entrevista com a professora, constatamos que o ensino trabalhado em sua sala é totalmente tradicional e que apresentou dificuldades assim como os alunos em conceituar energia e relacioná-la com a termoquímica e com o cotidiano. Na observação participante podemos observar a relação harmoniosa entre professora-alunos e alunos-alunos, a exposição do assunto sem nenhuma introdução ou explicação do objetivo do assunto.

Nos grupos focais realizados com alunos verificamos que de todo assunto trabalhado o que conseguiram entender foi a os tipos reações exotérmica e endotérmica e que uma perde e a outra ganha, sobre a importância do conteúdo para o dia-a-dia apenas uma aluna disse ser importante para quando estiver fazendo faculdade, os outros disseram que agora eram capazes de diferenciar as reações exotérmica da endotérmica, apenas isso.

Respondendo ao problema científico criado, podemos dizer que em relação à turma onde desenvolvemos a pesquisa, o conceito científico energia foi abordado somente quando a professora identificou as reações endotérmicas e exotérmicas usando os gráficos para

demonstrar a liberação e absorção de energia, em nenhum momento falou somente do conceito ou muito tentou relaciona-lo de alguma forma com o cotidiano dos alunos. Logo após explicar os gráficos das reações já começou a resolver os exercícios sobre a identificação das reações a partir do ΔH e construção de gráfico. Verificamos nessas aulas um ensino conteudista que preza pela quantidade de informações que é possível trabalhar para que o aluno esteja preparado para ser avaliado pelos vestibulares da vida.

É possível constatar depois das análises e discussões feitas, que o ensino de química no ensino médio ainda continua o mesmo desde quando as intuições escolares foram instituídas no século XIX. Mas essa instituição já experimenta um novo olhar sobre a ciência, o movimento ainda é lento mais existe. Buscando levar um ensino de química que não seja dogmático e asséptico com caracteriza Chassot (2004). Um ensino que leve em consideração a realidade que os alunos estão inserido, em especial o mundo de informações que o acesso a internet possibilita para esses sujeito, informações muitas vezes fragmentadas, cabendo a escola dar sentido a todas essas informações a partir do conhecimento científico.

Referências Bibliográficas

- AGUIAR, W. M. J. & OZELLA, S. Núcleos de significação como instrumento para a apreensão da constituição dos sentidos. *Psicologia Ciência e Profissão*, 26 (2), p. 222-245. 2006
- AMARAL, L.O.F. Resenha: Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*. Nº12, Novembro 2000.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. 3. Ed. São Paulo: Ed. Edições 70 Brasil, 288p.2008
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação. *Orientações curriculares para o ensino médio*; volume 2, Brasília: 2008.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais*, Brasília: 1999.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação. *PCN + Ensino Médio: Orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*, Brasília: 2002.
- BRUNNER, J.S. The act of discovery. *Harward Educacional Review*, v.31, p.21-32, 1961.
- BUCUSSI, Alessandro A. *Introdução ao conceito de energia / Alessandro A. Bucussi*. – Porto Alegre : UFRGS, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, 2007.
- CARUSO, F.; OGURI, V.; SANTORO, A. *Partículas elementares: 100 anos de descobertas*. Manaus: Editora Universidade do Amazonas, 2005.
- CHASSOT, Attico. *A ciência através dos tempos*. São Paulo:Moderna. 1994.
- CHASSOT, Attico. *Para que(m) é útil o ensino?* .2.ed. Canoas: ed. ULBRA, 2004.
- CRESWELL, John W. *Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2010
- DELIZOICOV, Demétrio. *Pesquisa em ensino de ciências como ciências Humanas aplicadas*. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 21: p. 145-175, ago. 2004.
- FARIAS Robson Fernandes de. *Para gostar de ler a história da química I*. 3. Ed. Campinas, SP. Editora Átomo, 2008.
- FERREIRA, Aurélio B. de H., *Miniaurelio Século XXI Escolar: O minidicionário da língua portuguesa*. 4. Ed. Ver. Ampliada – Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.
- FEYNMAN, Richard P. *Física em seis lições / Richard P. Feynman*; Tradução Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.
- FLICK, Uwe. *Introdução à pesquisa qualitativa*. 3. Ed. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

- FRANÇA, A. da C. G. Formação do íon e estrutura atômica: análise das relações estabelecidas por alunos do ensino médio numa atividade do ensino de química. 138 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Ensino de Química) Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- GASKELL, G. & BAUER, M. W. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. 9.ed. Petrópolis: Vozes, 2011.
- GIL, C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010
- GOMES, E.S. e BARBOSA, E.F. 1999. A Técnica de Grupos Focais para Obtenção de Dados Qualitativos. Instituto de Pesquisa e Inovações Educacionais - Educativa. 06 de Novembro de 2011. <http://www.educativa.org.br>
- HIERREZUELO, J. M.; MOLINA, E. G. Una propuesta para la introducción del concepto de energía en el bachillerato. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 8, n. 1, p. 23-30, 1990.
- LABURÚ, C. E. e ARRUDA, S. de M. Reflexões Críticas sobre as Estratégias Instrucionais Construtivistas na Educação Científica. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 24: p. 477-488, no. 4, Dezembro, 2002.
- LAKATOS, Eva; MARCONI, Marina. Técnicas de pesquisa. In: LAKATOS, Eva; MARCONI, Marina. Técnicas de pesquisa. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996. Cap. 3, p. 67-82.
- Lima, Maria Emília C. C.; David, Marciana A.; e Magalhães, Welington Ferreira de. Ensinar Ciências por Investigação: Um Desafio para os Formadores. Química Nova na Escola.Nº29, Agosto 2008.
- MARX, K & ENGELS, F. A ideologia Alemã. São Paulo: Martin Claret, 2006.
- MATTOS, P.; LINCOLN, C. L.: A entrevista não-estruturada como forma de conversação: razões e sugestões para sua análise. Rev. adm. publica;39(4):823-847, jul.-ago. 2005
- MICHINEL, J. L. M.; D’ALESSANDRO, A. M. El concepto de energía en los libros de textos: de las concepciones previas a la propuesta de un nuevo sublenguaje. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 12, n. 3, p. 369-380, nov. 1994.
- MORTIMER, E.F. e AMARAL, L.O.F. Quanto mais quente melhor: Calor e temperatura no ensino de Termoquímica. Química Nova na Escola. N. 7, p. 30-34, 1998.
- MORTIMER. E.F. Liguagem e formação de conceitos no ensino de ciências. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000. 383p.
- OLIVEIRA, Betty. A DIALÉTICA DO SINGULAR-PARTICULAR-UNIVERSAL in ABRANTES, Angelo Antonio; SILVA, Nilma Renildes da; MARTINS, Sueli Terezinha Ferreira. Método Histórico-Social na Psicologia Social – Vozes, 2005.

- OLIVEIRA, R.J. de. SANTOS, J.M. A Energia e a Química. *Química Nova na Escola*, n. 8, p. 19-21, 1998.
- PATTO, Maria H. S. O conceito de cotidianidade em Agnes Heller e a pesquisa em educação. *Perspectivas*, São Paulo, 16: 119-141, 1993.
- POZO, Juan I. e CRESPO, Miguel A. G. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. trad. Naila Freitas. 5. Ed. Porto alegre: Artmed, 2009.
- PUCINELLI, R.H. Aprendizado dos conceitos de flor e fruto e sua utilização pelos alunos de Ciências Biológicas do I.B. – USP. 180 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Ensino de Biologia) – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- REGO, Teresa C. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. 19. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008
- RODRIGUES, A.R.. Pontuações Sobre a Investigação Mediante Grupos Focais. Seminário COPEADI – Comissão Permanente de Avaliação e Desenvolvimento Institucional.1988.
- RUSSEL, J.B. Química Geral. 2ª ed. Trad. M.A. Brotto *et al.* São Paulo: Makron Books, 1994.
- SACCONI, Luiz A. Dicionário essencial da língua portuguesa. São Paulo: Atual, 2001.
- SAMPIER, Roberto Hernández. Metodología de la investigación. Habana, Cuba: Ciências Médicas, 2006.
- SCHNETZLER .Roseli P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas *Quim. Nova*, Vol. 25, Supl. 1, 14-24, 2002.
- SCHNETZLER .Roseli P. e ARAGÃO, Rosália M. R. Importância, Sentido e contribuições de Pesquisas para o ensino de Química. *Química Nova na Escola*, n. 1, 1995.
- SILVA, A.R. da; LATINI, R.M; NETO, J.M. de F. Termoquímica: um relato de experiência entre a química e a física. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ. Curitiba-PR, 2008
- SILVA, Clarete Calcagnotto da. Química aplicada ao cotidiano do aluno: o ensino de química para a formação do cidadão. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação, PUCRS. Porto Alegre, 2006.
- SOARES, M.H.F.B. e CAVALHEIRO, E.T.G. O ludo como um jogo para discutir conceitos em Termoquímica. *Química Nova na Escola*, n.23, p. 27-31, 2006.
- VANIN, José A. Alquimistas e químicos: o passado, o presente e o futuro – 2 ed – São Paulo: Moderna, 2005.
- VYGOTSKY, L. S. Pensamento e Linguagem. Trad. Jefferson Luiz Camargo. 4. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

APÊNDICES



Prezado (a) aluno (a)!

Este questionário refere-se a uma pesquisa de mestrado e não tem qualquer finalidade referente à atribuição de notas ou conceitos. Agradecemos muito a sua disponibilidade em nos auxiliar!

Todas as informações registradas por você serão confidenciais, não é necessário se identificar.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO PRÉVIO

Sexo: () Masculino

() Feminino

Idade: _____ Série: _____ Turma: _____

As questões a seguir têm como objetivo conhecer **suas ideias** a respeito do conceito de energia.

É importante que as respostas sejam feitas individualmente, garantindo assim um reflexo melhor de suas ideias.

1) Com base em seus conhecimentos o que seria energia?

2) Segundo seus conhecimentos, existe vários tipos de energia?

1. Sim ()

2. Não ()

3. Não sei ()

3) Baseado em seus conhecimentos, existe diferença entre energia e calor?

1. Sim () Qual? _____

2. Não ()

3. Não sei ()

4) A energia pode ser transferida entre dois corpos?

1. Sim ()

2. Não ()

3. Não sei ()

4. Cite situações do seu dia-a-dia nas quais você observa a presença de energia.

Muito obrigado pela sua atenção e contribuição para com a nossa pesquisa.

Atenciosamente!

Ataiany dos Santos Veloso

APÊNDICE B

ENTREVISTA COM A PROFESSORA

TÓPICO GUIA

Qual a sua idade?

Qual a sua formação?

A quanto tempo você esta formada?

A quanto tempo você ministra aula de química?

Qual a sua concepção a respeito do conceito de energia?

Qual é em sua opinião a relação do conceito científico de energia com a termoquímica?

Qual é em sua opinião a relação que existe entre o conceito científico de energia na termoquímica com o nosso cotidiano?

APÊNDICE C

ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO

Local: Sala de aula

Tempo: 1 tempo de aula (45 a 50 min)

Gravação de áudio e vídeo

-Caracterização do ambiente físico

-Descrição de materiais e métodos utilizados para desenvolver o conteúdo

-Descrição dos momentos desenvolvidos na atividade

-Interação professor-aluno e aluno-aluno no desenvolvimento das atividades

-Compreender as relações estabelecidas nos grupos no desenvolvimento da atividade: interação social, discursos, gestos, comportamentos.

-Apreensão de aspectos que sejam relevantes no processo de ensino-aprendizagem.

-

APÊNDICE D

ENTREVISTA COM OS ALUNOS

TÓPICO GUIA

Onde em sua opinião podemos encontrar no dia a dia a presença de energia?

Vocês poderiam falar um pouco, o que permite que a luz acenda, ou ferro aqueça?

Vocês ouviram falar alguma coisa sobre energia nas últimas aulas?

Vocês poderiam falar um pouco sobre o que foi falado na sala sobre energia?

Vocês acham importa para o dia a dia de vocês saber o que falado sobre energia na sala de aula?como?

ANEXOS



ANEXO I

Universidade do Estado do Amazonas
Mestrado Acadêmico Educação Em Ciências na Amazônia

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Convidamos o senhor (a) para participar do projeto de pesquisa **“O processo de ensino-aprendizagem do conceito de energia na termoquímica e a relação com o cotidiano de alunos do ensino médio”** tendo como pesquisadora responsável a mestrandia Ataiany dos Santos Veloso.

A pesquisa tem por objetivo analisar como são abordados o conceito científico de energia da Termoquímica no processo de ensino aprendizagem no cotidiano dos participantes da pesquisa, tal análise possibilitará uma maior reflexão sobre o processo de ensino aprendizagem do conceito científico de energia.

Para coletar os dados serão utilizados questionário prévio semi estruturada, uma entrevista e um grupo focais guiados por um roteiro de entrevista e observação participante sendo norteados por um roteiro de observação. No intuito de facilitar o registro, necessitamos gravar as entrevistas, caso você concorde em participar.

É assegurado que os dados serão usados somente para a pesquisa, respeitando a confidência e o sigilo das informações coletadas. Não haverá identificação das pessoas que participarem. Você poderá desistir em qualquer momento da pesquisa sem prejuízo na participação algum pra você. Para qualquer informação, você poderá entrar em contato com a pesquisadora na Universidade do Estado do pelo endereço e telefone a seguir:

Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia
Universidade do Estado do Amazonas
Escola Normal Superior
Avenida Djalma Batista, 2470, Chapada
Manaus - Amazonas
CEP: 69050-010

Fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e por que precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser sem prejuízo algum pra mim. Estou recebendo uma cópia deste documento que vou guardar.

Assinatura do participante

Ataiany dos Santos Veloso
Pesquisadora Responsável
e-mail: ataiany@ig.com.br

Data: ____/____/____.