



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS

ANTONIA EDIELE DE FREITAS COELHO

DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES COGNITIVAS EM UM CURSO DE
FÉRIAS: a construção do conhecimento científico de acordo com a Aprendizagem
Baseada em Problemas



Belém – PA
2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

ANTONIA EDIELE DE FREITAS COELHO

DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES COGNITIVAS EM UM CURSO DE
FÉRIAS: a construção do conhecimento científico de acordo com a Aprendizagem
Baseada em Problemas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática, na área de concentração: Educação em Ciências. Orientador: Prof. Dr. João Manoel da Silva Malheiro.

Belém – PA
2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFPA

Coelho, Antonia Ediele de Freitas, 1992-
Desenvolvimento de habilidades cognitivas em um
curso de férias: a construção do conhecimento científico
de acordo com a aprendizagem baseada em problemas /
Antonia Ediele de Freitas Coelho. - 2016.

Orientador: Prof. Dr. João Manoel da Silva
Malheiro.

Dissertação (Mestrado) - Universidade
Federal do Pará, Instituto de Educação
Matemática e Científica, Programa de
Pós-Graduação em Educação em Ciências e
Matemáticas, Belém, 2016.

1. Matemática - estudo e ensino. 2.
Aprendizagem baseada em problemas. 3. Cursos de
férias. 4. Aprendizagem cognitiva. 5. Psicologia
(Teórico-Experimental). I. Título.

CDD 22. ed. 510.7

ANTONIA EDIELE DE FREITAS COELHO

DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES COGNITIVAS EM UM CURSO DE FÉRIAS: a construção do conhecimento científico de acordo com a Aprendizagem Baseada em Problemas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática, na área de concentração: Educação em Ciências. Orientador: Prof. Dr. João Manoel da Silva Malheiro.

Data da avaliação: _____ de _____ de _____

Banca Examinadora

Orientador (Presidente): _____
João Manoel da Silva Malheiro
Titulação: Doutor
Instituição: Universidade Federal do Pará/PPGECM

Membro interno: _____
Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida
Titulação: Doutora
Instituição: Universidade Federal do Pará/PPGECM

Membro externo: _____
Wilton Rabelo Pessoa
Titulação: Doutor
Instituição: Universidade Federal do Pará/PPGDOC

Dedico,

Aos amores com quem convivi e com os quais coexisto, aqueles que construí e me constituo. Bases de minhas conquistas, sempre próximos e cheios de palavras, gestos, atitudes de carinho e afeto. Durante essa jornada constantemente confortaram meu cansaço: minha irmã Edilene, meu marido, Carlos e meus amados pais, Edilson e Celma.

AGRADECIMENTOS

Considerando a tal tarefa aqui ponderada, torna-se inequívoco deixar de mencionar sua complexidade, em vigor dos longos dias que se passaram e das inúmeras pessoas que de fato contribuíram para que essa jornada pudesse ser concluída. Afinal, o que hoje me tornei faz parte de um processo que há muito vem se constituindo. Em virtude da estima com que posso me referir a cada um dos sujeitos que coletivamente fizeram-me ser quem sou, posso e devo engrandecer, por assim dizer, a:

A Deus, pois n'Ele sempre depus minha fé e confiança, crendo em suas palavras e promessas, pois em momentos de angústias e aflições, quando desistir parecia ser a alternativa, Ele nunca me falhou.

A meus pais, pelo incentivo constante percebido em todas as decisões tomadas em minha vida, pelo amor fraternal e sincero que se constituiu como minha base para tornar este sonho possível, Edilson e Celma.

A meu marido, Carlos, pela paciência, pelos momentos de dedicação e compreensão a mim depositados, ressaltando o auxílio em períodos de grandes aflições, pois era a pessoa com quem sempre pude contar, independente da ocasião.

Ao meu orientador e incentivador, Professor Dr. João Manoel da Silva Malheiro, que muito tem contribuído para minha formação, por:

- Auxiliar-me durante cada um dos momentos de constituição dessa pesquisa;
- Demonstrar-se sempre acessível nas ocasiões de dúvidas e angústias;
- Sua determinação, sem dúvidas, admiráveis;
- Suas palavras de incentivo;
- Toda confiança a mim depositada.

A meus irmãos, sempre tão presentes e incentivadores de minhas conquistas, Antonia Edilene e Matheus.

Ao Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará pela formação continuada e a CAPES pela concessão da bolsa.

Aos membros da banca, professores Dr. Wilton Rabelo Pessoa, Dr.^a Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida e Msc. Ângelo Abeni Bezerra da Silva, por sua dedicação a uma leitura minuciosa e detalhista que em muito contribuiu para a continuação dessa investigação. Suas contribuições demonstram a importância de se qualificar uma pesquisa.

Aos colegas do curso de Mestrado que direta ou indiretamente auxiliaram durante essa construção, bem como cada um dos professores do PPGECEM com quem pude partilhar experiências.

Aos colegas do Grupo de Estudo, Pesquisa e Extensão “FormAÇÃO de Professores de Ciências”, meu muito obrigada pelas discussões, leituras e sugestões que também contribuíram no desenvolvimento da pesquisa. Especialmente aos colegas professores Willa Nayana Côrrea de Almeida, Dr. Paulo Vilhena da Silva e Orlando Temístocles Cruz Arnaud, por terem acompanhado e auxiliado de maneira mais direta durante essa jornada.

Aos participantes da XXIV edição do Curso de Férias, especialmente ao grupo de professores pesquisados, pela colaboração ímpar e concessão dos dados para a pesquisa.

A cada um dos autores que li, os quais ao longo dessa dissertação demonstraram suas habilidades auxiliando-nos com o compartilhamento de seus saberes e reflexões.

Ao seu Luís e a Dona Antônia que com muito carinho me receberam em sua casa, tratando-me como mais uma de suas filhas e auxiliando-me com palavras de incentivo e conversas inesquecíveis.

Ao meu tio Maurício de Castro Coelho que, desde os anos de graduação não cessa seus incentivos por meio de palavras amigas e carinho inestimáveis.

Ao meu amigo de longa data, com o qual pude contar em diversas situações, sendo essas boas ou ruins, Leonan Nascimento.

VERBO SER

Carlos Drummond de Andrade

Que vai ser quando crescer?

Vivem perguntando em redor. Que é ser?

É ter um corpo, um jeito, um nome?

Tenho os três. E sou?

Tenho de mudar quando crescer? Usar outro nome, corpo e jeito?

Ou a gente só principia a ser quando cresce?

É terrível, ser? Dói? É bom? É triste?

Ser; pronunciado tão depressa, e cabe tantas coisas?

Repito: Ser, Ser, Ser. Er. R.

Que vou ser quando crescer?

Sou obrigado a? Posso escolher?

Não dá para entender. Não vou ser.

Vou crescer assim mesmo.

Sem ser Esquecer.

RESUMO

O presente estudo trata das Habilidades Cognitivas manifestadas por um grupo de seis professores participantes de um Curso de Férias, ocorrido na cidade de Belém (PA), o qual se utiliza de metodologias que procuram incentivar a participação mais ativa de seus cursistas, por meio da realização de atividades práticas fundamentadas principalmente na Aprendizagem Baseada em Problemas. Dessa forma, objetivou-se analisar quais os níveis de Habilidades Cognitivas manifestados pelos professores ao resolverem um problema real, durante a realização de atividades experimentais investigativas e também nos momentos de socialização de suas descobertas. Procura-se ainda ponderar em relação às perguntas elaboradas pelos monitores e sua relação intrínseca com as Habilidades manifestadas pelo grupo de professores. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, utilizando-se de recursos como diários de campo, vídeogravações, com posterior transcrição das falas dos sujeitos para a constituição da mesma. Para estabelecimento das categorias de análise utilizou-se as ideias de Zoller, o qual propõe que as Habilidades Cognitivas podem ser evidenciadas de acordo com o baixo ou alto nível de cognição, alcançadas por meio da resolução de um problema, sendo denominadas de Algorítmicas, Habilidades Cognitivas de baixa ordem e Habilidades Cognitivas de alta ordem, essas categorias são aqui identificadas em cinco níveis propostos de acordo com sua caracterização. As perguntas elaboradas pelos monitores também são classificadas em quatro níveis categorizados, de acordo com a proposta de Suart. Deste modo, as análises compõem-se em duas situações problemáticas que foram selecionadas segundo os dados coletados com a pesquisa. Durante as análises realizadas em cada um dos episódios considerados mais proeminentes, foi possível identificar que as Habilidades Cognitivas desenvolvidas pelos professores relacionam-se diretamente ao vínculo identificado na relação monitor-cursista e também cursista-cursista, já que a cooperação presente durante os momentos de realização das atividades propostas no curso contribuem significativamente para que se alcancem os mais altos níveis de cognição, bem como altos níveis de formulação de perguntas, haja vista que em diversas situações os professores se utilizam de discursos existentes em discussões anteriores realizadas pela equipe ou procura auxiliar-se por meio das indagações constantes realizadas pelos monitores. Com base nessa pesquisa, é possível identificar que a utilização de atividades experimentais investigativas contribui consideravelmente para o desenvolvimento e manifestação de Habilidades Cognitivas de alta ordem. As atividades desenvolvidas neste Curso de Férias aproximam-se dos objetivos apresentados pela Aprendizagem Baseada em Problemas e é perceptível em diversos momentos a manifestação de habilidades de níveis N4 e N5 de cognição nos professores participantes.

Palavras-Chaves: Habilidades Cognitivas. Curso de Férias. Atividades Experimentais Investigativas. Aprendizagem Baseada em Problemas.

ABSTRACT

The present study deals with on the Cognitive Skills manifested by a group of six teachers participants in a Vacation Course, occurred in the city of Belém (PA), which uses methodologies that seek to encourage more active participation of its course participants, by means of the realization of practical activities grounded mainly on Problem Based Learning. Thus, it was aimed to analyze which Cognitive Skills levels manifested by teachers to solve a real problem, while conducting investigative experimental activities and also in moments of socialization of their findings. Seeks to also ponder over the questions elaborated by the monitors and its intrinsic relationship with the Skills expressed by the teachers group. The research is characterized as qualitative, using features such as field diaries, video recordings, with subsequent transcription of participants' speech to its constitution. To establishment of the categories of analysis was used the Zoller ideas, which proposes that the Cognitive Skills can be evidenced according to the low or high level of cognition, achieved by means of the resolution of a problem, being denominated Algorithmics, Lower Order Cognitive Skills and Higher Order Cognitive Skills, these categories are identified here in five levels proposed according to their characterization. The questions elaborated by the monitors are also classified in four levels categorized according to the proposal for Suart. Thus, the analysis are composed of two problematic situations that were selected according to the data collected with the research. During the analysis performed in each of the episodes considered most prominent, it was possible to identify that the cognitive skills developed by teachers relate directly to the link identified in the monitor-course participant relationship and also course participant-course participant since cooperation present during moments of realization of the activities proposed in the course contribute significantly to achieving the highest levels of cognition, as well as high levels of formulating questions, given that in many situations the teachers make use of existing discourses in previous discussions by the team or seek help by means of the constant inquiries carried out by the monitors. Based on this research, can be identified that the use of investigative experimental activities contributes significantly to the development and manifestation of high-order Cognitive Skills. The activities developed in this Vacation Course approximate the objectives presented by Based Learning Problems and is perceptible at different moments the manifestation of N4 and N5 skills levels of cognition in the participating teachers.

Keywords: Cognitive Skills. Vacation Course. Experimental Activities Investigative. Problem Based Learning.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	13
LISTA DE FOTOGRAFIAS	14
LISTA DE QUADROS.....	15
LISTA DE SIGLAS	17
AS TRAJETÓRIAS PERCORRIDAS E AS EXPERIÊNCIAS VIVIDAS: OS CAMINHOS QUE JUSTIFICAM A PESQUISA	17
1 CONTEXTUALIZANDO E CARACTERIZANDO A PESQUISA A PARTIR DOS APORTES TEÓRICOS: O Desenvolvimento de Habilidades Cognitivas.....	26
1. 1 A COGNIÇÃO	26
1. 2 HABILIDADES COGNITIVAS: CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS COM BASE NA CONCEPÇÃO DE ZOLLER.....	27
1.3 OS NÍVEIS DE HABILIDADES COGNITIVAS.....	31
1. 3. 1 A abordagem comunicativa percebida nas intenções do monitor e sua influência no desenvolvimento de Habilidades Cognitivas	37
1. 4 A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO XXIV CURSO DE FÉRIAS “EXPERIMENTANDO CIÊNCIAS: O CORPO HUMANO EM MOVIMENTO”	38
1. 4. 1 A experimentação na XXIV edição do Curso de Férias e o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas.....	42
2 OS CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	47
2. 1 TRAMA METODOLÓGICA DA PESQUISA	47
2. 1. 1 Funções e características do monitor no Curso de Férias.....	51
2. 2 O CURSO DE FÉRIAS “EXPERIMENTANDO CIÊNCIAS: O CORPO HUMANO EM MOVIMENTO”: CARACTERÍSTICAS E PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS	54
2. 2. 1 Locus da pesquisa.....	58
2. 2. 2 Disposição das informações e pontos de investigações	60
3 ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DAS HABILIDADES COGNITIVAS MANIFESTADAS PELOS CURSISTAS.....	63

3. 1 AS PERGUNTAS BASES PARA O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES COGNITIVAS	63
3. 1. 1 Situação problemática I: Análise morfológica do coração e sua ligação com as demais partes do corpo	64
3. 2 AS HABILIDADES QUE SE DESTACARAM NA XXIV EDIÇÃO DO CURSO DE FÉRIAS	89
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
REFERÊNCIAS	96

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Níveis de pensamento.....	29
Figura 2. Níveis de Conhecimento	30
Figura 3: Modelo conceitual de Habilidades Cognitivas de alta ordem no contexto do Ensino de Ciências.....	33
Figura 4: Relação entre as perguntas elaboradas pelo monitor e as respostas obtidas dos alunos	35
Figura 5: Fluxograma de atividades relacionadas a organização e estruturação da ABP	41
Figura 6: Padrão de desenvolvimento das Habilidades Cognitivas.....	89
Figura 7: Fatores determinantes para o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas no Curso de Férias.....	90

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - Momento em que a monitora questiona ao grupo sobre os resultados	50
Fotografia 2 - Grupo de monitores da XXIV edição do Curso de Férias. O coordenador do curso é o primeiro (em pé) da direita para a esquerda	52
Fotografia 3 - Mercado Ver-O-Peso, ponto turístico da cidade de Belém (PA).....	54
Fotografia 4 - Instituto de Ciências Biológicas (ICB/UFPA), Belém (PA)	58
Fotografia 5 - Utilização do microscópio para análise comparada do coração humano ao do camundongo	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Nível cognitivo categorizado de acordo com as respostas dos alunos ...	32
Quadro 2: Nível cognitivo categorizado de acordo com as perguntas elaboradas pelo professor	34
Quadro 3: Os setes passos da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)	40
Quadro 4: Sujeitos da pesquisa, tempo de atuação na docência e área de formação	50
Quadro 5: Episódio 1 - Momento de interação inicial entre professores e monitores (Turno manhã/1º dia de Curso).....	65
Quadro 6: Episódio 2 - Momento de interação entre professores e monitores – Surgimento de novas hipóteses (Turno tarde/1º dia de Curso).....	68
Quadro 7: Episódio 3 - Socialização entre professores e monitores sobre o procedimento experimental 1 – Existe algum tipo de ligação entre o cérebro e as demais partes do corpo? (Turno tarde/2º dia de Curso).....	71
Quadro 8: Episódio 4 – Continuação da Socialização entre professores e monitores sobre o procedimento experimental 1 – Existe algum tipo de ligação entre o cérebro e as demais partes do corpo? (Turno tarde/2º dia de Curso)	73
Quadro 9: Episódio 5 - Momento de interação entre professores e monitores – Ensaio experimental 2: o coração bombeia sangue para o cérebro e todo o resto do corpo? (Turno tarde/2º dia de Curso)	75
Quadro 10: Episódio 6 – Continuação do momento de interação entre professores e monitores – Ensaio experimental 2: o coração bombeia sangue para o cérebro e todo o resto do corpo? (Turno manhã/3º dia de Curso)	77
Quadro 11: Episódio 6 - Socialização entre professores e monitores sobre o procedimento experimental 2 – o coração bombeia sangue para o cérebro e todo o resto do corpo? (Turno tarde/3º dia de Curso).....	80

Quadro 12: Episódio 7 – Continuação da Socialização entre professores e monitores sobre o procedimento experimental 2 – o coração bombeia sangue para o cérebro e todo o resto do corpo? (Turno tarde/3º dia de Curso)	83
Quadro 13: Episódio 8 – Apresentação do seminário final (Turno tarde – 5º dia de Curso)	85
Quadro 14: Episódio 8 – Continuação da Apresentação do seminário final (Turno tarde/5º dia de Curso).....	87

LISTA DE SIGLAS

ABP – Aprendizagem Baseada em Problemas

ALG – Algorítmicas

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

HOCS – *Higher Order Cognitive Skills* (Habilidades Cognitivas de alta ordem)

ICB - Instituto de Ciências Biológicas

IEMCI – Instituto de Educação Matemática e Científica

LNI – Laboratório de Neurodegeneração e Infecção

LOCS – *Lower Order Cognitive Skills* (Habilidades Cognitivas de baixa ordem)

Mn – Monitores

N1 – Nível 1 de Habilidades Cognitivas

N2 – Nível 2 de Habilidades Cognitivas

N3 – Nível 3 de Habilidades Cognitivas

N4 – Nível 4 de Habilidades Cognitivas

N5 – Nível 5 de Habilidades Cognitivas

OBEDUC – Observatório da Educação

P1 – Pergunta de Nível 1 de dificuldade

P2 – Pergunta de Nível 2 de dificuldade

P3 – Pergunta de Nível 3 de dificuldade

P4 – Pergunta de Nível 4 de dificuldade

Part – Participantes da pesquisa

PPGECM – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas

Pub – Público ouvinte do Curso

UFPA – Universidade Federal do Pará

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

AS TRAJETÓRIAS PERCORRIDAS E AS EXPERIÊNCIAS VIVIDAS: OS CAMINHOS QUE JUSTIFICAM A PESQUISA

A narrativa é uma forma artesanal de comunicação. Ela mergulha a coisa na vida do narrador para em seguida retirá-la dele.
Benjamin

Tal trecho do livro de Benjamin condiz com as ideias defendidas por Schmidt (1990), quando a autora afirma que a narrativa se apresenta de forma valiosa ao ponto de conectar cada um à sua experiência, a experiência do outro, do antepassado amalgamando o pessoal e o coletivo.

Esses autores defendem a tese de que por meio da narrativa os seres humanos são capazes de manter viva sua história, “pois um acontecimento vivido é finito, ou pelo menos encerrado na esfera do vivido, ao passo que o acontecimento lembrado é sem limites, porque é apenas uma chave para tudo o que veio antes e depois” (BENJAMIN, 1994, p. 37).

Dessa forma, proponho apresentar-me aqui enquanto indivíduo narrativo, descrevendo, por palavras, os fatos e acontecimentos que contribuíram para que esta pesquisa pudesse ser realizada, considerando o intercâmbio de diversificadas Habilidades que colaboraram para que surgisse tal objeto de estudo.

O ato de contar e ouvir uma experiência, de acordo com Figueiredo (1994) “envolve um estar-no-mundo; ou seja, o homem é compreendendo o mundo que se abre para ele e interpretando os entes que se mostram a ele dentro do mundo” (p. 18, grifo do autor). E de fato, foi através das experiências vivenciadas diariamente no ambiente que me envolvia que as curiosidades iam-se firmando e com elas, o ato ainda inconsciente de desenvolvimento de Habilidades de pensamento, de cognição (ZOLLER et al., 2002).

Nesse sentido, alvitro por meio das recordações de minhas memórias não somente com o intuito de informar sobre as Habilidades vivenciadas e desenvolvidas por mim, mas também contar sobre elas, “dando oportunidade para que o outro a escute e transforme de acordo com sua interpretação” (DUTRA, 2002, p. 374).

Afinal, ao contarmos nossa história, somos capazes de desvelar sobre as experiências que compomos, ao construir e reconstruir fatos que nos marcaram e sensibilizaram, que assinalaram as trajetórias percorridas, fornecendo-nos respostas às curiosidades surgidas em momentos significativos, que compõe nossas histórias, as experiências vividas e as capacidades alcançadas.

Por meio disso, torna-se necessário descrever a respeito dessas experiências habitadas, as trajetórias cursadas e os caminhos percorridos, que juntos compõem-me com o que sou, sendo também responsáveis pelo que me tornei.

Nasci na cidade de Castanhal – PA em uma manhã chuvosa de 1992. A cidade conhecida como “Cidade Modelo” do Estado do Pará converte-se em histórias marcadas pelos anos que perpetraram a construção da Estrada de Ferro de Bragança, que cortava a cidade e foi a principal responsável por sua criação, há exatos 84 anos (BAHIA e GARVÃO, 2015).

Popularmente conhecida por seu acelerado desenvolvimento econômico, a cidade de Castanhal é considerada uma das mais desenvolvidas do Estado, destacando-se por suas belezas naturais, mas também marcada por grandes construções arquitetônicas e industriais¹ que fazem parte de sua constituição cultural.

Seu nome deriva do Igarapé Castanhal que possuía em suas margens várias castanheiras², o que evidencia ainda mais suas paisagens naturais, as quais se fazem marcantes em minhas memórias, constituindo-me uma castanhalense conhecedora de músicas, de lendas, reconhecadora de ritmos populares que embasam as experiências de vidas de meus antepassados e perpetraram por entre gerações, fazendo-me experimentar as batidas dos “cordões”³ de bois, pássaros ou mesmo de personagens de lendas amazônicas, contadas e cantadas por meu avô no ritmo de tambores e instrumentos que constituem o carimbó⁴.

Meus pais, ambos com Ensino Fundamental incompleto, desde cedo assumiram a função de trabalhar para auxiliar no sustento de suas famílias. Sem emprego fixo, meu pai desempenhou as mais diversas funções, incluindo entre estas, a de pedreiro, a qual exerceu até ser impossibilitado por motivo de doenças. Minha mãe, desde criança, exercia a função de doméstica, sendo até hoje acarretada pelo papel de dona de casa.

¹ A Cidade de Castanhal é um forte pólo agroindustrial paraense, possuindo 22% das indústrias processadoras de frutas do Estado (BAHIA e GARVÃO, 2015).

² *Bertholletia excelsa*, popularmente conhecida como castanheira é árvore nativa da região amazônica que produz um ouriço denominado de castanha-do-pará, muito abundante na época da construção da cidade (BARBEIRO, 2012).

³ Os “cordões” são grupos de danças que se propõem a contar e cantar histórias relacionadas aos personagens escolhidos, sempre no ritmo das batidas do carimbó. Em 2010, realizou-se um levantamento sobre a influência dessa atividade cultural nos municípios paraenses e a cidade de Castanhal estava entre uma das quinze cidades pertencentes a Mesorregião Metropolitana de Belém que possui influências desse ritmo em sua cultura, sendo protagonizados, principalmente pelo “Grupo Modelo” (BRASIL, 2013).

⁴ O carimbó é uma dança típica do Estado do Pará, marcado por um ritmo calmo que se caracteriza pela dança individual, ao som de tambores e batidas de mãos (BRASIL, 2013).

No entanto, apesar de recordar-me de uma vida bem restrita financeiramente, meus pais sempre me incentivaram nos estudos, influenciando-me com leituras constantes e livros didáticos que meu pai recebia dos lugares onde trabalhava.

Assim, lembro-me de um livro de Ciências, que continha experimentações com o objetivo de comprovar teorias pré-formuladas, antes reveladas em seus escritos e já tidas como verdade absoluta e, de acordo com as leituras feitas atualmente poderia tentar associá-las ao desenvolvimento de Habilidades Cognitivas⁵, mesmo aquelas consideradas algorítmicas ou de baixa ordem (ZOLLER e PUSHKIN, 2007), já que esse procedimento acontece de maneira progressiva.

Dessa forma, involuntariamente, desenvolvia-se em mim uma curiosidade em realizar e comprovar o que aqueles registros me traziam, fato que se aguçava cada vez mais, principalmente quando, aos quatro anos de idade passei a frequentar meu primeiro ambiente escolar.

Logo nos anos iniciais do Ensino Fundamental o interesse pela experimentação que só crescia, mesmo que de maneira inacessível, contribuiu ainda mais para que tal curiosidade se firmasse, principalmente quando nas aulas de Ciências falava-se tanto em “fenômenos naturais”, o que, para mim, soava como mais estímulos à tentativa de desvendar tais maravilhas. Dessa forma, Freire nos assegura que

a curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere e alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos (FREIRE, 1996, p. 18).

Dentro dessa perspectiva, Freire (1996) elucida que é por meio dessa “curiosidade como inquietação indagadora” que surgem as aflições em relação a algo que não foi saciado, tornando-se essencial para que se possa buscar soluções e satisfazer as indagações. Corroborando com as ideias de Lipman (1995), descobertas por meio de leituras e discussões atuais, quando o autor evidencia que a curiosidade é essencial para despertar na mente preguiçosa dos alunos uma vontade de investigar algo, responder a uma inquietação e por meio disso, alcançar níveis de Habilidades de alta ordem de pensamento (LIPMAN, 1995).

⁵ Este tema será mais aprofundado no Capítulo I, a partir da página 26.

Assim, concluí meu Ensino Fundamental, sem sequer ter tido a oportunidade de apreciar ao menos uma experiência realizada pelo professor, nem uma em que me tornasse mera observadora, o que novamente decepcionou-me e me estimulou, de certa forma, a acreditar que as experimentações que eu via em livros ou reportagens, que pareciam tão instigantes para a aprendizagem dos alunos, era algo distante da realidade das escolas.

Contrariando minhas expectativas, no Ensino Médio, mais precisamente no terceiro ano, exatamente no último ano da educação regular, eis que surge a oportunidade de realizar o que até então era apenas um “sonho de infância”.

Foi quando o professor de Química nos levou para realizarmos uma experiência de confirmação de uma teoria, procurando associar a prática àquilo que estava sendo apresentado em sala, lembro apenas das reclamações constantes por conta da falta de material adequado e que o pouco de materiais disponíveis estava fora do prazo de validade.

Diante disso, a atitude do professor vem comprovar que a experimentação aparece mais como confirmação da teoria e que em muitas situações o aluno aparece como mero expectador (GIORDAN, 1999).

Mesmo assim, quando chegamos ao local, os elementos químicos que seriam utilizados já estavam postos em lugares estratégicos para que os alunos não os manuseassem, pois seriam manipulados apenas pelo professor, e nós, observaríamos.

Confesso que aquela aula me decepcionou, foi diferente daquilo que esperei anos para realizar, mesmo sem o conhecimento científico de como aquilo pudesse ter sido realizado naquela época, esperava tocar nos materiais, manuseá-los conforme o professor instrísse e que eu pudesse fazer a experiência acontecer, mas não foi algo possível naquele momento, o que de fato desencadeou em mim um sonho maior, o desejo de ser professora, para poder utilizar-me daquelas práticas que me foram roubadas em época de estudante. Assim, corroboro com Freire, quando o autor afirma que

sonhar não é apenas um ato político necessário, mas também uma conotação da forma histórico-social de estar sendo de mulheres e homens. Faz parte da natureza humana que, dentro da história, se acha em permanente processo de tornar-se... Não há mudança sem sonho como não há sonho sem esperança (FREIRE, 1982, p. 91).

E foi assim, que este sonho se desenvolveu de maneira mais consistente, fazendo-me optar pelo curso de Pedagogia, o que me possibilitaria ser professora.

Dessa forma, ingressei na Universidade, no curso de Pedagogia, sem ter tido a possibilidade de utilizar-me da experimentação como algo que marcasse meus anos na educação básica de maneira positiva, e, novamente deparei-me com uma educação voltada para a teorização.

No entanto, isso só me deixava mais estimulada a pesquisar a respeito da experimentação e as diversificadas maneiras de se utilizar essa metodologia para o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas em meus (futuros) alunos (ZOLLER et al., 2002). Muito embora essa ideia tenha sido iniciada como uma curiosidade, um “sonho de infância”, as discussões e novas descobertas realizadas durante os anos de graduação puderam auxiliar-me a compreender teorias e práticas até então incluídas em anseios ingênuos.

Foi assim que a pretensão de estudar sobre o Ensino de Ciências destacou-se como algo que se ressaltou de maneira mais intensa nos primeiros semestres da graduação, principalmente na disciplina Desenvolvimento Humano, Aprendizagem e Educação realizada no segundo semestre, e logo após a disciplina Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino de Ciências, que, apesar de não realizarmos experiências em laboratórios, tínhamos a oportunidade de discutir sobre conteúdos científicos que não só respondiam a diversas indagações acumuladas durante esses anos de ensino na educação básica, como também trazia-nos informações sobre os métodos científicos utilizados para análise das aulas experimentais.

Nestas disciplinas foi possível perceber o quão ciência está presente em nossa vida e o quanto a maneira como o professor se utiliza de seus conhecimentos científicos em sala de aula, pode influenciar diretamente o modo como o aluno compreende diversos dos fatos de seu cotidiano, podendo assim, auxiliar no desenvolvimento de Habilidades Cognitivas por meio de atividades simples e de fácil manuseio.

Tais disciplinas e a participação no Grupo de Estudos, Pesquisa e Extensão FormAÇÃO de Professores de Ciências do Campus da UFPA em Castanhal (PA), bem como em outros projetos de extensão e formação fizeram-me aguçar o interesse e a tentar pôr em minha prática pedagógica a experimentação no Ensino de Ciências como um caminho para se alcançar o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas (ZOLLER e PUSHKIN, 2007).

Considerando minhas vivências práticas, realizadas durante o estágio supervisionado em uma escola particular de Castanhal, por dois anos consecutivos, tive a oportunidade de realizar projetos e atividades sequenciadas juntamente com as

experimentações, que davam suporte aos conteúdos abordados, auxiliando meus alunos a aproximarem-se um pouco mais dessa maneira de apreender os conceitos científicos.

De tal modo, almejava não me ater apenas em atividades que instigassem a simples memorização, como as algorítmicas ou de baixa ordem, mas em atividades que viessem proporcionar o desenvolvimento de Habilidades de alta ordem, que permitissem aos alunos o questionamento, a proposição de um problema, a participação durante o desenvolvimento das atividades (BARROWS e TAMBLY, 1980; SCHMIDT, 1983).

Mesmo sem ter conseguido realizar a experimentação novamente no Ensino Superior, pude ao menos ter mais proximidade ao tema e, dessa forma, fazer com que meus alunos pudessem utilizar-se dessa metodologia como algo que de fato contribui substancialmente para a aprendizagem de conceitos científicos.

Assim, ao término da graduação tive a oportunidade de participar de um “Curso de Férias”, ainda antes de ingressar no Mestrado. Neste primeiro Curso de Férias que participei, intitulado “Experimentando Ciências: O corpo humano em movimento”, é possível dizer que aquele “sonho de infância” novamente despertou, haja vista que a metodologia utilizada por cada monitor⁶, durante a realização dos experimentos pelos próprios participantes, conseguia explicitar o quanto é possível que simples materiais auxiliem no desenvolvimento de Habilidades Cognitivas em seus participantes (ZOLLER et al., 2002; ZOLLER e PUSHKIN, 2007).

Essa metodologia que se utiliza da problematização como ponto de partida, propõe entre outros aspectos, que os indivíduos participantes sejam capazes de compartilhar cada etapa desenvolvida. Incluindo a elaboração de uma pergunta inicial que dará base para as atividades posteriores a serem realizadas, a análise dos dados obtidos por meio das experimentações concretizadas, a intervenção durante cada objetivo proposto pelo grupo, além da alteração da realidade desse indivíduo, visto que, cria-se um espaço que inter-relaciona Ciência e Sociedade, promovendo atitudes e valores que são capazes de propiciar a tomada de decisão (ZOLLER, et al., 2002; MALHEIRO, 2009).

Dentro disso, essa abordagem metodológica não era novidade para mim, pelo menos não teoricamente, já que vários textos sobre a mesma já haviam sido lidos anteriormente a participação desse curso. Foi a partir daí que pude ver a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) acontecendo na prática, os experimentos desde então

⁶ Monitor aqui se entende como a pessoa responsável por auxiliar os participantes durante a realização das atividades experimentais buscando, por meio de perguntas, o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas que variam de baixa a alta ordem de cognição (MACEDO, 1994; ZOLLER et al., 2002).

deixaram de ser aqueles que presenciei em minha época de estudante durante o Ensino Médio, já não era mais uma “receita de bolo a ser seguida” (HODSON, 1988; GONZÁLEZ EDUARDO, 1992; GARCIA BARROS et al., 1995), os alunos participantes do curso agora eram os responsáveis pelo desenvolvimento de sua aprendizagem.

Nesse sentido, esse trabalho é fruto de minhas inquietações, curiosidades e experiências, que surgiram bem antes do ingresso no Ensino Superior, já que foi durante meus anos de estudo, nas séries iniciais do Ensino Fundamental, que pude perceber o quanto os métodos científicos utilizados pelos professores em sala de aula podem influenciar na assimilação de conhecimentos pelos alunos e contribuir concomitantemente para suas vivências dentro e fora do ambiente escolar.

Dessa forma, para que se alcance o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas, evidenciado por meio da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), vivenciada em um Curso de Férias, torna-se necessário que as experimentações sejam utilizadas como uma maneira de problematizar as discussões, no intuito de que se realize um trabalho experimental no qual o aluno seja estimulado à resolução de um problema e não somente a comprovação de uma teoria estudada (ZOLLER e PUSHKIN, 2007).

Diante de todas essas trajetórias e caminhos percorridos em busca de uma Educação em Ciências que privilegie a experimentação investigativa para a resolução de um problema real, é que objetivo com essa pesquisa responder a seguinte questão: ***Que Habilidades Cognitivas foram manifestadas por professores participantes de um Curso de Férias com base na ABP, ao resolverem um problema real?***

Nesse diapasão, objetivei ***Analisar as Habilidades Cognitivas manifestadas por professores participantes de um Curso de Férias com base na ABP, ao resolverem problemas reais.***

Além disso, busquei ainda:

- Identificar, por meio dos discursos postulados pelos professores, o nível de suas Habilidades Cognitivas manifestadas por ocasião da resolução de um problema real;
- Analisar o nível de dificuldade das perguntas realizadas pelos monitores, relacionando-as as Habilidades Cognitivas observadas nas respostas dos professores;

- Avaliar a relevância das experimentações realizadas para o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas de acordo com a proposta evidenciada na Aprendizagem Baseada em Problemas;

Esta pesquisa se dará a partir da análise dos momentos de interações entre o monitor e o grupo de professores, percebidas durante as ocasiões de realização de atividades experimentais investigativas e socializações⁷ da XXIV edição do Curso de Férias, intitulado “Experimentando Ciências: O Corpo Humano em Movimento” ocorrido na capital do Estado do Pará, Belém, tendo como principal suporte metodológico a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) (MALHEIRO, 2005), ressaltando o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas (ZOLLER, et al., 2002; ZOLLER e PUSHKIN, 2007; MIRI, DAVID e ZOLLER, 2007), como uma das possibilidades de se alcançar o conhecimento científico.

Para que o problema de pesquisa fosse respondido e os objetivos alcançados, este trabalho foi dividido em três capítulos.

No capítulo I, **Contextualizando e caracterizando a pesquisa a partir dos aportes teóricos: O Desenvolvimento de Habilidades Cognitivas na perspectiva da Aprendizagem Baseada em Problemas** se organizam as principais bases teóricas que abordam o tema, ressaltando peculiaridades a respeito da cognição, apresentação de algumas características das Habilidades Cognitivas, evidenciando que o desenvolvimento desse processo no indivíduo está intimamente ligado a capacidade de o sujeito se tornar competente, isto é, de desenvolver competências cognitivas que possam ser consideradas essenciais para o desenvolvimento do intelecto (GATTI, 1997). Além disso, abordam-se os níveis dessas Habilidades Cognitivas na perspectiva de Zoller et al. (2002); Zoller e Pushkin (2007); Miri, David e Zoller (2007), assim como algumas características e peculiaridades da Aprendizagem Baseada em Problemas.

No Capítulo II, **Os caminhos metodológicos da pesquisa**, procuro entre outros aspectos, evidenciar os caminhos percorridos para a realização desta investigação, bem como demonstrar algumas peculiaridades da XXIV edição do Curso de Férias “Experimento Ciências: O Corpo Humano em Movimento”, procurando associá-lo a principal metodologia utilizada desde sua criação, que é a Aprendizagem Baseada em Problemas (SCHMIDT, 1983; BARROWS e TAMBLY, 1980; MALHEIRO, 2005; DECKER e BOUHUIJS, 2009; NEVES, 2013; ARAÚJO, 2014; SILVA, 2015).

⁷ Tal característica do Curso de Férias será analisada no Capítulo II, a partir da página 29.

No Capítulo III, **Análise e Identificação das Habilidades Cognitivas manifestadas pelos cursistas**, serão realizadas as interpretações pertinentes as transcrições realizadas, considerando o nível de desenvolvimento das Habilidades Cognitivas manifestados por professores participantes do Curso de Férias, bem como das perguntas realizadas pelos monitores, enfatizando os momentos de realização das atividades experimentais investigativas e da socialização dos dados obtidos com a pesquisa realizada pelos cursistas.

Concluo com a identificação de alguns apontamentos que buscam apresentar ao leitor os principais resultados obtidos a investigação, procurando destacar alguns aspectos relevantes desta XXIV edição do Curso de Férias, que procuram auxiliar na dinâmica do mesmo, dando sugestões de ambientes alternativos, que assim como o curso, poderiam utilizar em sua prática a metodologia da ABP em busca do desenvolvimento de Habilidades Cognitivas em seus participantes.

1 CONTEXTUALIZANDO E CARACTERIZANDO A PESQUISA A PARTIR DOS APORTES TEÓRICOS: O Desenvolvimento de Habilidades Cognitivas

Neste capítulo apresentaremos⁸ algumas características do termo Cognição e suas principais formas de manifestação, segundo a perspectiva de Teixeira (2000), Sternberg (2010), dentre outros autores, bem como sua relação com o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas, analisando conceitualmente as expressões e seus significados de acordo com a compreensão de Lipman (1995), Zoller e Pushkin (2007), Suart (2008), e outros, partindo-se da premissa de que, para que ocorra o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas existem três componentes essenciais que auxiliam nesse procedimento: “a resolução de problemas, o pensamento crítico e a realização de atividades práticas” (ZOLLER e PUSHKIN, 2007, p. 153, tradução nossa).

Baseando-se nisso, procura-se associar as atividades experimentais investigativas ao desenvolvimento de Habilidades Cognitivas, considerando para tanto, cada um de seus níveis e características de sua classificação, assim como ressaltando as perguntas realizadas pelo monitor, como algo diretamente ligado (ou não) ao desenvolvimento dessas destrezas que perpassem entre baixas e altas Habilidades de cognição.

1.1 A COGNIÇÃO

Para compreendermos o processo da cognição humana é necessário relacioná-la a forma como as pessoas pensam, ou seja, como elas percebem, aprendem e recordam alguma informação e, dessa maneira, podemos considerar a inteligência como estrutura organizadora da cognição (STERNBERG, 2010).

Nesse sentido, o conceito da própria inteligência pode ser compreendido como um “guarda-chuva por meio do qual se pode entender a natureza adaptativa da cognição humana” (STERNBERG, 2010, p. 6).

Ainda de acordo com as ideias do autor, a inteligência apresenta-se como um fator intrínseco ao desenvolvimento da cognição, podendo ser entendida como dependente desse processo para se constituir.

Na concepção de Lipman (1995), podemos compreender que a cognição humana é responsável pela habilidade de pensamento e, a partir disso é capaz de gerar a

⁸ A partir desse momento, o texto será escrito em terceira pessoa, haja vista que as discussões se constituirão fundamentadas segundo as ideias de outros autores, pontuadas como minhas considerações acerca do mesmo.

capacidade de elaborar soluções a problemas propostos, bem como a competência de poder criticá-los, sendo esses alguns dos resultados do conhecimento.

Dessa forma, o indivíduo torna-se apto ao que o autor nomeia de “julgamento”, ou seja, habilita-se para formar opiniões, avaliações, conclusões, incluindo igualmente, a tomada de decisão e aprendizagem de novos conceitos.

Em suma, a cognição pode ainda ser compreendida como um processo pelo qual o indivíduo conhece e percebe uma nova informação, transformando-a em conhecimento, dando significados e construindo estruturas cognitivas (MATURANA, 2001; STERNBERG, 2010; PELOSI, FELTES e FARIAS, 2014).

A cognição humana auxilia o sujeito a lidar com situações que envolvem a resolução prática de problemas, dando-lhes as capacidades necessárias de enfrentar “situações ambíguas e verdades concorrentes” (PAPALIA, OLDS e FELDMAN, 2006, p. 77). Nesse sentido, cognição envolve também habilidades cerebrais que são essenciais para a obtenção do conhecimento, tais como: habilidades de raciocínio, memória, abstração, criatividade, atenção, linguagem, dentre outras (TEIXEIRA, 2000).

1.2 HABILIDADES COGNITIVAS: CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS COM BASE NA CONCEPÇÃO DE ZOLLER

O desenvolvimento de Habilidades Cognitivas é um processo que está intimamente ligado a procedimentos de aprendizagens, podendo ser evidenciado por meio de mudanças consideradas permanentes em indivíduos envolvidos nessa ação, transformações essas ocorridas devido a experiências compartilhadas e adquiridas por meio das relações sociais e objetivas que esses indivíduos partilharam (GATTI, 1997).

Analisando conceitualmente os termos Habilidades Cognitivas, Gatti (1997) evidencia que as Habilidades podem ser entendidas como capacidades que tornam o indivíduo competente, ou seja, são responsáveis por formar a estrutura essencial do que conhecemos como competência cognitiva da pessoa humana. Nesse sentido, é capaz de permitir ao sujeito “discriminar entre objetos, fatos ou estímulos, identificar e classificar conceitos, levantar/construir problemas, aplicar regras e resolver problemas” (p. 2).

Corroborando com essa ideia Zoller et al. (2002), esclarece que a construção de Habilidades Cognitivas constitui o núcleo central de um conjunto de processos de desempenho necessários para lidar com situações que envolvem problemas mais complexos e sistêmicos, considerando também o que diz respeito à resolução de

problemas relacionados à sala de aula, em disciplinas específicas, bem como aqueles relacionados à vida real e sua inter-relação com o contexto.

Nessa perspectiva, o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas inclui, entre outros aspectos, um componente da investigação científica que envolve a concepção e implementação de estratégias de ensino que visam melhorar a aprendizagem dos estudantes, por meio da integração do pensamento crítico, resolução de problemas e a tomada de decisão (MIRI, DAVID e ZOLLER, 2007).

De acordo com os autores, para enfrentar esse desafio é necessário recomendar aos estudantes analisar situações desconhecidas, de modo que a questão problema proposta possa ser capaz de promover um quadro de pensamento crítico e racional.

A união entre o pensamento crítico e a resolução de problemas forma o que podemos considerar como um “guarda-chuva” que abrange níveis de pensamento, níveis de conhecimento e, concomitantemente, níveis de Habilidades Cognitivas (ZOLLER e PUSHKIN 2007).

A partir disso, Lipman (1995) conclui que os seres humanos já nascem com Habilidades específicas que os fazem ser capazes de pensar e, justamente por isso, todos pensam, muito embora nem todos raciocinem bem. Para o autor, assim como para Zoller e Pushkin (2007), o ato de refletir está diretamente relacionado à construção de conceitos científicos por meio do desenvolvimento de aprendizagens e, por assim dizer, das Habilidades Cognitivas.

Considerando que quando pensamos, estabelecemos inter-relações entre ideias, conceitos e atitudes, confirmando-os ou transformando-os em novas relações, para o desenvolvimento do “pensar bem”, sugere-se a estimulação de Habilidades Cognitivas, relacionando-as integralmente a cada questão problema e contexto que estão sendo requisitadas (LIPMAN, 1995; ZOLLER e PUSHKIN, 2007).

Para que ocorram as Habilidades Cognitivas, os alunos geralmente perpassam por caminhos que os auxiliam a uma “combinação de regras previamente aprendidas que podem ser aplicadas para se alcançar uma solução” (ZOLLER e PUSHKIN, 2007, p. 156).

O processo de desenvolvimento dessas Habilidades acontece juntamente com a aprendizagem de conceitos científicos, ou seja, as discussões propostas pelo professor que objetivam contribuir para a recordação de assuntos anteriormente apreendidos são imprescindíveis para que as Habilidades Cognitivas se manifestem.

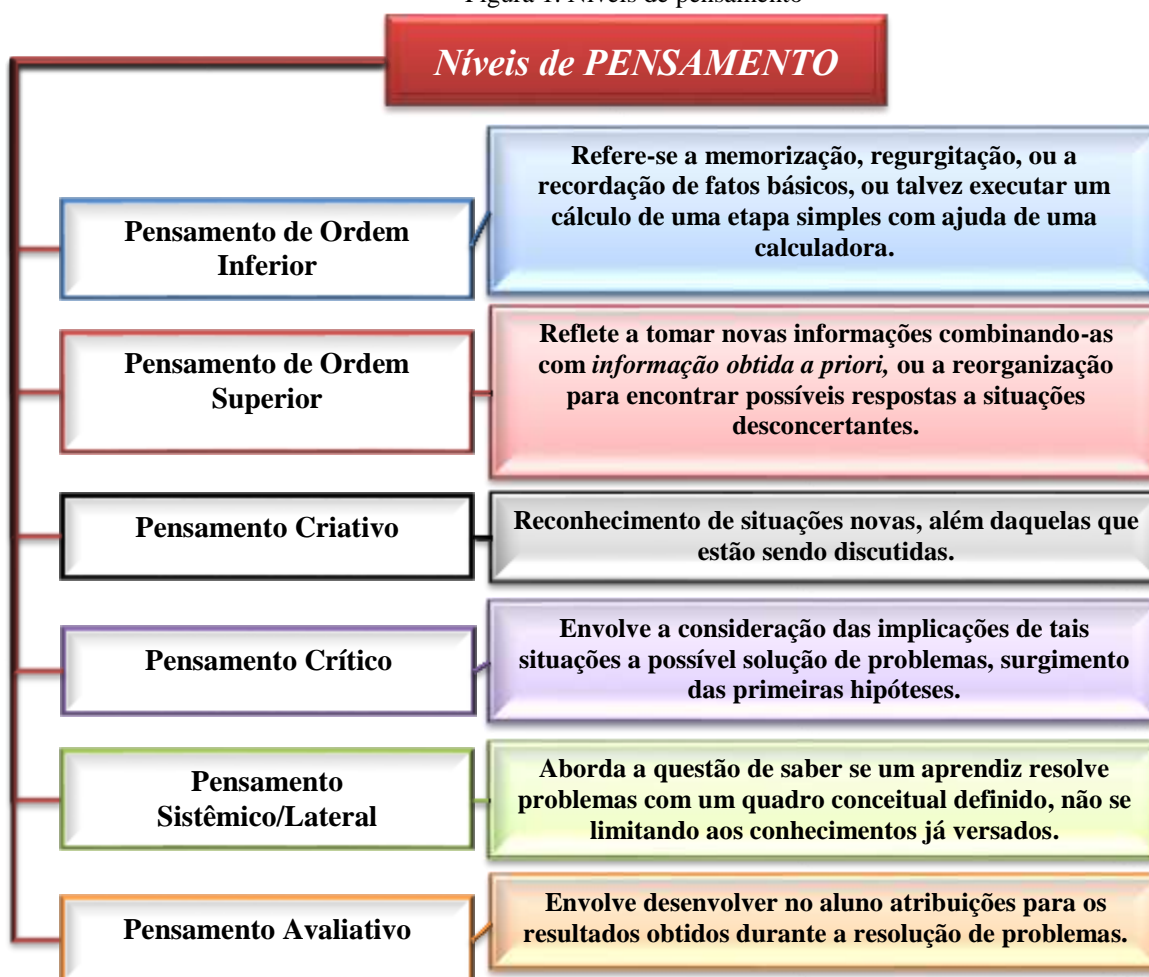
Neste caso, os autores evidenciam que durante esse procedimento do “local em que se está para onde se quer chegar”, podem aparecer algumas dificuldades, caso o

auxílio demonstrado pelos professores não seja capaz de suprir as necessidades apresentadas pelos alunos (ZOLLER e PUSHKIN, 2007, p. 156).

Dessa maneira, para que ocorra a manifestação de Habilidades Cognitivas alguns processos são necessários de serem considerados, já que eles podem ser apontados como o caminho para se alcançar tais agilidades.

Primeiramente, um dos principais responsáveis pela manifestação da cognição destacado por Zoller e Pushkin (2007) é o pensamento e, nesse sentido, os autores demonstram alguns tipos de manifestação do pensamento que podem ser evidenciados por meio do fluxograma abaixo:

Figura 1. Níveis de pensamento



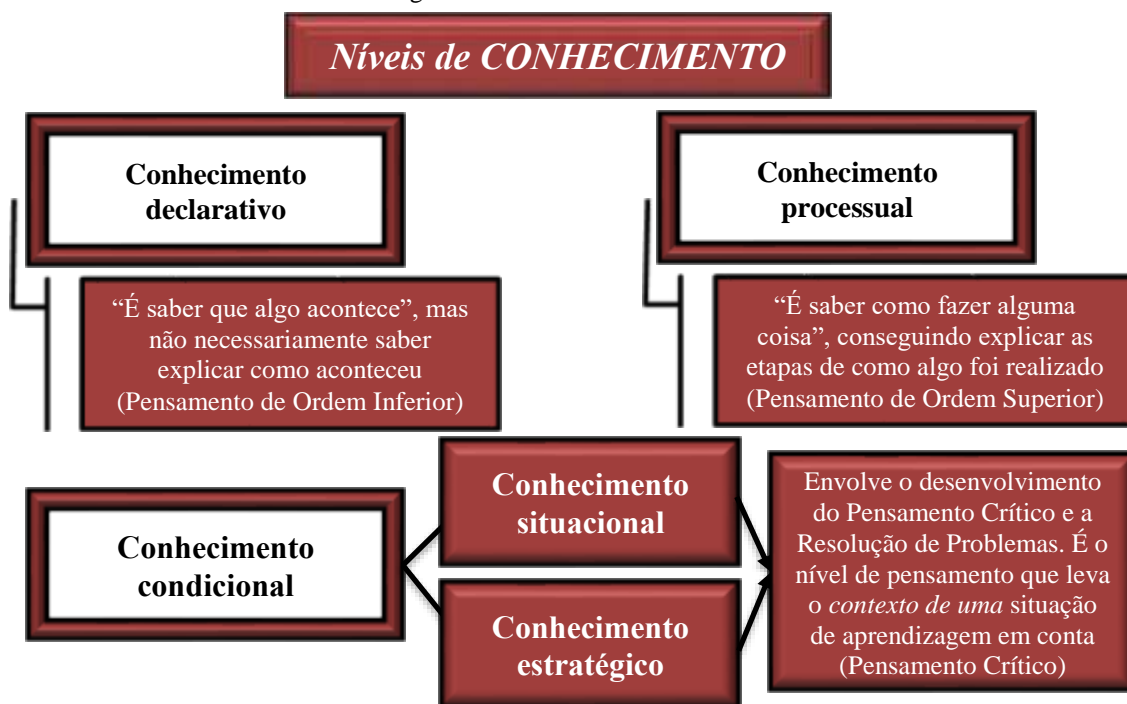
Fonte: Adaptado de Zoller e Pushkin (2007).

Para os autores, apesar de se manifestarem em momentos distintos, cada um desses pensamentos possui pontos em comum, uma vez que em todos exige-se que o aluno seja capaz de organizar e reorganizar as informações apreendidas, analisar os problemas discutidos, tornando-se assim, capazes de discutir as implicações das informações obtidas.

Tal como acontece com o pensamento, o conhecimento também apresenta alguns níveis que os define e diferencia entre si, muito embora essas definições de aproximem bastante daquelas apresentadas pelo pensamento, podendo inclusive serem considerados paralelos.

Assim, os níveis do conhecimento podem ser resumidamente descritos de acordo com o fluxograma abaixo:

Figura 2. Níveis de Conhecimento



Fonte: Adaptado de Zoller e Pushkin (2007), grifo dos autores.

Nesse sentido, podemos perceber que tanto o pensamento, quanto o conhecimento são identificados como fatores determinantes para a manifestação de Habilidades Cognitivas que, por sua vez, podem ser identificadas por meio da capacidade de contextualização, resolução de problemas e a consideração das estratégias ou hipóteses levantadas durante esse processo.

Na concepção dos autores, pensamento, conhecimento e cognição estão intimamente ligados e assim, as Habilidades Cognitivas são manifestadas pela maneira como os alunos se tornam capazes de enfrentar as situações problemáticas que lhes são apresentadas, tornando a aprendizagem um fator que depende de memórias, discussões, perguntas, hipóteses e soluções (MIRI, DAVID e ZOLLER, 2007; ZOLLER e PUSHKIN, 2007). Muito embora seja necessário destacar que ao discutirmos o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas, torna-se evidente que tal discussão sobreponha-se àquelas destinadas aos níveis de pensamento e conhecimento.

Deste modo, ressalta-se que pensar, relembrar e conhecer são realmente importantes, mas “muitas informações não se traduzem em conhecimento se a cognição do aluno não é estimulada” (ZOLLER e PUSHKIN, 2007, p. 161, tradução nossa). Todavia evidencia-se a necessidade de práticas em sala de aula que não se resumam a discussões teóricas, mas que estejam aptas a estimular e desafiar a mente do aluno, tornando-o capaz de alcançarem os diferentes níveis de Habilidades Cognitivas, considerando sempre o pensamento e o conhecimento como fatores determinantes desse processo, embora não os únicos responsáveis.

1.3 OS NÍVEIS DE HABILIDADES COGNITIVAS

Algumas Habilidades Cognitivas são descritas e categorizadas por Zoller et al. (2002), Zoller e Pushkin (2007). Tais categorias foram classificadas como algorítmicas (ALG), Habilidades Cognitivas de baixa ordem (LOCS – *lower order cognitive skills*), e de alta ordem (HOCS – *higher order cognitive skills*).

Dessa forma, os problemas algorítmicos (ALG) podem tanto ser evidenciados como uma única categoria, quanto como uma categoria inferior à de Habilidades Cognitivas de baixa ordem (LOCS), sendo caracterizada por representar exposições de pensamento, onde os alunos são levados a demonstrar ou aplicar conhecimentos algorítmicos memorizados para responder “corretamente” exercícios prontos, isto é “uma resposta correta a uma questão bem definida” (ZOLLER e PUSHKIN, 2007, p. 153, tradução nossa).

As Habilidades Cognitivas de baixa ordem (LOCS) são assinaladas com o objetivo de dar ênfase a definições formais, equações, algorítmicos, que se resumem a lembrar, saber, definir e identificar fórmulas ou conceitos memorizados que podem ser aplicados unicamente em situações familiares, ou seja, envolvendo exercícios objetivos e sem problematização do que está sendo estudado (Ibidem).

Já as Habilidades Cognitivas de alta ordem (HOCS) podem ser definidas como aquelas orientadas por meio de questões problemas, envolvendo a investigação, análise de variáveis, promoção das primeiras hipóteses para a resolução do problema (não exercícios), abrangendo também a construção do pensamento crítico, da tomada de decisão, pois são consideradas como problemas que não são do conhecimento dos alunos e necessitam de saberes adicionais para seu desenvolvimento (ZOLLER et al., 2002).

Como demonstrado, os níveis de Habilidades Cognitivas são categorizados de acordo com as particularidades percebidas nas respostas elaboradas pelos alunos a uma

indagação promovida pelo professor, e podem variar de baixo a alto nível de cognição. Cada uma das três categorias elencadas por Zoller et al. (2002), possuem níveis de desenvolvimento que podem ser simplificados por meio do seguinte quadro:

Quadro 1: Nível cognitivo categorizado de acordo com as respostas dos alunos

Nível	Categoria de resposta ALG
N1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Não reconhece a situação problema; ✓ Limita-se a expor um dado lembrado; ✓ Retêm-se a aplicação de fórmulas ou conceitos.
Nível	Categoria de resposta LOCS
N2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconhece a situação problemática e identifica o que deve ser buscado; ✓ Não identifica variáveis; ✓ Não estabelece processos de controle para a seleção das informações; ✓ Não justifica as respostas de acordo com os conceitos exigidos.
N3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Explica a resolução do problema utilizando conceitos já conhecidos ou lembrados (resoluções não fundamentadas, por tentativa) e quando necessário representa o problema com fórmulas ou equações; ✓ Identifica e estabelece processos de controle para a seleção das informações; ✓ Identifica as variáveis, podendo não compreender seus significados conceituais.
Nível	Categoria de resposta HOCS
N4	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleciona as informações relevantes; ✓ Analisa ou avalia as variáveis ou relações causais entre os elementos do problema; ✓ Sugere as possíveis soluções do problema ou relações causais entre os elementos do problema. ✓ Exibe capacidade de elaboração de hipóteses.
N5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aborda ou generaliza o problema em outros contextos ou condições iniciais.

Fonte: Zoller et al. (2002); Zoller e Pushkin (2007), adaptação de Suart (2008).

Ao analisar a categoria Algorítmica (ALG), que abrange Nível 1 (N1) de Habilidade Cognitiva, os alunos são levados a reconhecer a situação problema proposta como algo familiar, expondo exemplos de conteúdos já estudados e, portanto, memorizados, sem questionamentos capazes de proporcionar a problematização do que está sendo discutido, sendo capaz de utilizar-se de fórmulas ou conceitos para tentar solucionar o problema, sem ou com pouca interação com os pares, algumas vezes limitando a respostas concretas como “sim” ou “não” (ZOLLER et al., 2002; SUART, 2008).

Nas categorias de baixa ordem de cognição (LOCS), ao se considerar o Nível 2 (N2) de Habilidades Cognitivas é possível identificar que o aluno apesar de reconhecer o problema proposto e o que deve ser realizado para encontrar soluções plausíveis, ainda não identifica as variáveis do problema e com isso, dá respostas sem justificativas plausíveis a suas ideias e/ou hipóteses, muitas vezes desconsiderando informações relevantes que poderiam auxiliá-lo durante a realização das atividades mais práticas (Ibidem).

No Nível 3 (N3) de Habilidades Cognitivas, o estudante se encontra mais próximo de alcançar Habilidades de alta ordem de cognição (GOUVÊA e SUART, 2014), na qual

estes devem ser capazes de resolver os problemas elaborados, utilizando muitas vezes de resoluções não-fundamentadas conceitualmente ou simplesmente empregando fórmulas por meio de várias tentativas até conseguir obter uma solução provável e mais coerente aos seus objetivos iniciais, reconhecendo aí as variáveis do problema, muito embora sem identificar seus significados conceituais.

Já alcançando as Habilidades Cognitivas de alta ordem, evidencia-se o Nível 4 (N4) que, na perspectiva de Zoller et al. (2002), é o momento em que prontamente se compreende as informações relevantes do problema, suas variáveis e, conseqüentemente, elaboram-se as primeiras hipóteses como sugestões de respostas mais consistentes aos objetivos propostos.

O Nível 5 (N5), que é considerado o nível mais alto de alcance das Habilidades Cognitivas pelo aluno, caracteriza-se como o período em que este, perpassando pelos níveis anteriores, torna-se capaz de generalizar o problema proposto inicialmente em contextos que não se limitam ao que está sendo discutido (Ibidem), ou seja, é o momento de descoberta de uma teoria ou conceito já antes formulado, mas que agora pertence a um lugar que não aquele presente unicamente nas teorias discutidas, é um saber prático que o próprio aluno constrói junto dos pares, com auxílio de alguém mais experiente (FREIRE, 1996; MIRI, DAVID e ZOLLER, 2007).

De acordo com Zoller (2011), as Habilidades Cognitivas de alta ordem podem ser assim simplificadas:

Figura 3: Modelo conceitual de Habilidades Cognitivas de alta ordem no contexto do Ensino de Ciências



Fonte: Adaptado de Zoller (2011).

Com base neste modelo, procura-se demonstrar que as Habilidades Cognitivas de alta ordem são atingíveis, desde que sejam capazes de ratificar um conjunto de situações que envolvam o aluno como o centro do processo, permitindo-se uma mudança do paradigma da conceituação “onde o pensamento, a investigação e a educação necessitam estar em consonância com a inovação, a interdisciplinaridade, a contextualização e avaliação de estratégias para a pesquisa de diferentes metodologias para o ensino de Ciências” (ZOLLER, 2011, p. 35, tradução nossa).

Em relação a isso, Suart (2008) considera que as respostas dadas pelos alunos possuem uma relação direta com as perguntas elaboradas pelo professor, haja vista que, verificou-se que o nível cognitivo de respostas dados pelos estudantes é definido pelo tipo de questão que é formulada pelo docente, evidenciando o papel do professor enquanto mediador do conhecimento que será construído pelos próprios alunos.

Baseando-se em outras pesquisas que objetivavam analisar o nível das questões orais e escritas propostas pelo professor como, por exemplo, Yarden et al. (2001), Malaver et al. (2005) e Suart (2008) elencam-se algumas categorias de análise que procuram relacionar o nível das perguntas elaboradas pelo professor com o nível de Habilidades Cognitivas alcançados pelos alunos, de acordo com o seguinte quadro:

Quadro 2: Nível cognitivo categorizado de acordo com as perguntas elaboradas pelo professor

Nível	Descrição
P1	Requer que o estudante somente recorde uma informação partindo dos dados obtidos.
P2	Requer que o estudante desenvolva atividades como sequenciar, comparar, contrastar, aplicar leis e conceitos para resolução do problema.
P3	Requer que o estudante utilize os dados obtidos para propor hipóteses, fazer inferências, avaliar condições e generalizar.
P4	Requer que o estudante possa utilizar informações de discussões anteriores para resolução de um problema específico.

Fonte: Adaptado de Yarden et al. (2001), Malaver (2005) e Suart (2008)⁹

A partir da elaboração de perguntas que permitam aos alunos alcançarem diferentes níveis de Habilidades Cognitivas, o professor, como mediador do conhecimento, se tornará um questionador propondo desafios e permitindo aos alunos conduzirem sua aprendizagem por meio da participação ativa na construção de sua aprendizagem e, concomitantemente, suas Habilidades Cognitivas.

⁹ A pesquisa de Suart (2008), apresenta três níveis de perguntas elaboradas pelo professor (P1, P2 e P3), nesta pesquisa, procuramos acrescentar o nível quatro (P4), baseando na investigação de Malaver et al., (2005).

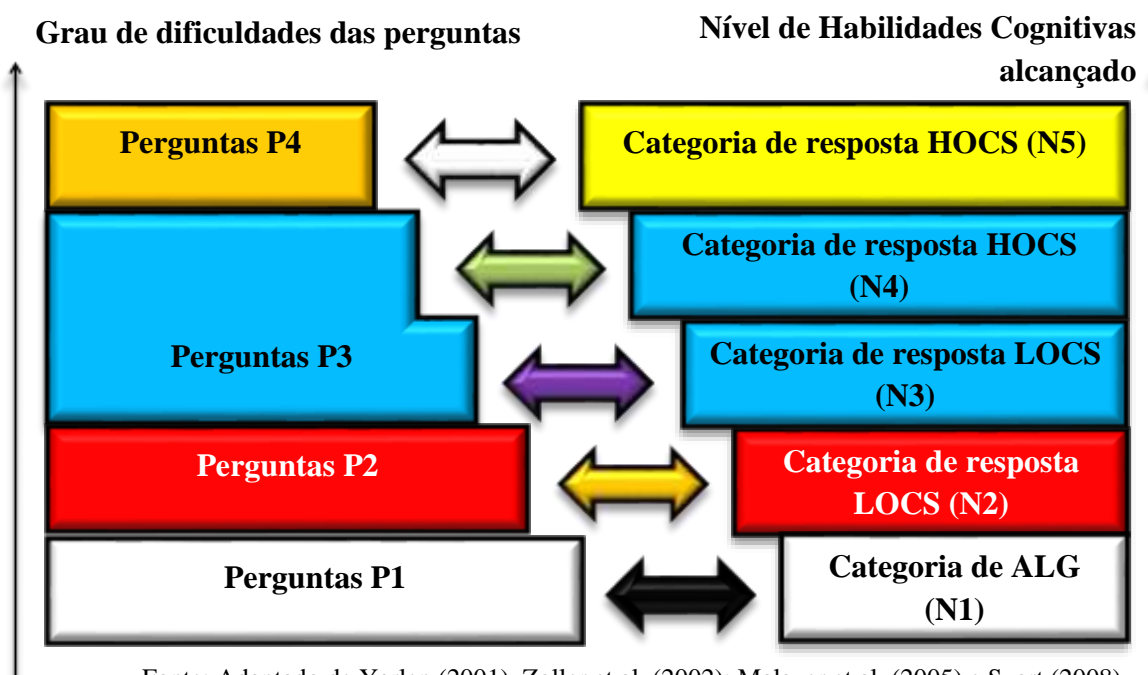
Nesse sentido, é de fundamental importância que se analise as perguntas que foram elaboradas pelo professor¹⁰, pois para que ocorra o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas e essas alcancem níveis de alta ordem de cognição, torna-se necessário que o problema sugerido seja apreciável e estimulante.

Dessa forma, as perguntas neste estudo foram categorizadas em quatro diferentes níveis de cognição (P1, P2, P3 e P4), que exigem dos estudantes distintas respostas possíveis de serem produzidas, que se constituirão responsáveis pelo desenvolvimento cognitivo desses alunos.

Torna-se válido ressaltar que, apesar das perguntas elaboradas pelo monitor serem de fundamental importância para categorizar o nível de Habilidade Cognitiva que será desenvolvido pelo estudante, este não é exclusivamente o fator responsável por isso, podendo existir outras variantes que poderão ser identificadas no decorrer das análises realizadas como, por exemplo, as discussões ocorridas entre os próprios professores participantes, as diferentes visões acerca do que está sendo observado, bem como o local de realização das atividades propostas.

Baseando-se nos pressupostos de Zoller et al. (2002) e nas pesquisas de Yarden et al. (2001) e Malaver et al. (2005), bem como as seguintes definições de Suart (2008) acerca da importância de analisar as perguntas que são feitas aos estudantes, elaborou-se as seguintes categorias que podem ser assim sintetizadas e integralizadas:

Figura 4: Relação entre as perguntas elaboradas pelo monitor e as respostas obtidas dos alunos



¹⁰ O termo “professor”, nesta pesquisa pode ser substituído pela figura do “monitor”, que é o responsável pela condução das atividades realizadas durante o Curso de Férias (MALHEIRO, 2005).

Nesse sentido, o quadro acima procura estabelecer uma relação entre as perguntas bases dos monitores e as possíveis respostas que os alunos estabelecem a partir disso, além de evidenciar que a maneira como uma problematização é iniciada influencia diretamente na forma como é apreendida.

Torna-se válido ressaltar que, embora possam existir perguntas que denotem diferentes níveis de Habilidades Cognitivas, a maioria delas se estabelecem de acordo com a regra proposta no quadro.

Dessa forma, “não se pode esperar que o aluno desenvolva uma resposta de alto nível cognitivo se não for estimulado para isso” (SUART, 2008, p. 76), até mesmo porque o nível das respostas elaboradas pelos alunos está diretamente ligado aos questionamentos que são requeridos pelos monitores (YARDEN et al., 2001), o que evidencia a importância da figura do monitor durante o processo de desenvolvimento de Habilidades Cognitivas pelos alunos (ZOLLER, et al., 2002).

Considerando tais afirmações, o grau de dificuldade das perguntas estará intimamente ligado ao nível de Habilidades Cognitivas alcançado. A partir disso, parte-se da premissa de que perguntas de nível P1 almejarão respostas de nível N1 de Habilidades Cognitivas (ALG); perguntas de nível P2 estabelecerão respostas de nível N2 de Habilidades Cognitivas (LOCS); perguntas de nível P3 poderão gerar tanto respostas de nível N3 (LOCS), quanto de nível N4 de Habilidades Cognitivas (HOCS); e perguntas de nível P4 influenciarão no desenvolvimento do nível N5 de Habilidades Cognitivas (HOCS), que se caracteriza como sendo o nível mais alto de desenvolvimento (ZOLLER et al., 2002; ZOLLER e PUSHKIN, 2007).

Com isso, obtém-se como efeito que o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas de alta ordem depende de como os problemas serão estruturados, podendo estes serem “bem estruturados”, com perguntas conceituais e problematizadoras, ou “mal estruturados”, evidenciando-se com perguntas algorítmicas e que exigem a simples manipulação de informações por meio do uso de teorias já conhecidas, na qual o estudante “utiliza-se de processos algorítmicos, com a aplicação mecânica de procedimentos que já foram ensinados/recordados/conhecidos, mas não necessariamente compreendidos” (ZOLLER e PUSHKIN, 2007, p. 156, tradução nossa).

Dessa forma, as perguntas algorítmicas são expressas por meio de indagações diretas da qual se obtém respostas concretas baseadas em teorias antes conhecidas, sem exigir um maior esforço cognitivo. Portanto, tais perguntas determinam respostas que podem ser obtidas por meio de processos algorítmicos, os quais evidenciam recordações

de problemas anteriores ou a simples exposição dos dados obtidos, alguns processos algorítmicos muitas vezes obtêm retornos que se resumem a um “sim” ou “não” (SUART, 2008).

Na perspectiva de Zoller e Pushkin (2007), os problemas (em oposição aos exercícios), sejam qualitativos ou quantitativos, são questões intelectual e cognitivamente desafiadores conceituais, que podem exigir vários ciclos de interpretação, representação, planificação, decisão, execução, avaliação e reavaliação.

Significa dizer que para se alcançar a HOCS, os estudantes são levados a analisar, sintetizar e resolver problemas, juntamente com a tomada de decisão e a utilização do pensamento crítico, “incluindo a aplicação de teoria conhecida [...] ou de procedimentos, para situações desconhecidas ou situações com um elemento incomum”, com isso “ao resolver um problema, o aluno não somente chega a uma conclusão, mas também adquire um conhecimento novo ou revisto” (Ibidem, p. 156, tradução nossa).

1. 3. 1. A abordagem comunicativa percebida nas intenções do monitor e sua influência no desenvolvimento de Habilidades Cognitivas

A abordagem comunicativa, segundo a proposta de Mortimer e Scott (2002, p. 287, grifo do autor), possui um conceito que é central na estrutura analítica¹¹ “fornecendo a perspectiva sobre *como* o professor trabalha as intenções e o conteúdo do ensino por meio das diferentes intervenções pedagógicas que resultam em diferentes padrões de interação”.

De acordo com a perspectiva dos autores, são identificadas quatro classes de abordagem comunicativa, sendo essas determinadas pelo aspecto do discurso entre professor e alunos ou mesmo entre os próprios alunos, dependendo do tipo de discussão realizada, essas dimensões são denominadas de: discurso dialógico ou de autoridade e discurso interativo ou não interativo (MORTIMER e SCOTT, 2002).

Nesse cenário, estabelecem-se duas distintas maneiras de interação entre professor e alunos. Na dimensão em se constitui o discurso dialógico ou de autoridade, no primeiro extremo apresenta-se um tipo de abordagem na qual o professor considera o que os estudantes têm a dizer, suas concepções e ideias, levando em conta os diferentes pontos de vistas, permitindo uma inter-animação de vozes, já que se admite o contato com mais

¹¹ A estrutura analítica é constituída pelos cinco aspectos presentes na ferramenta analítica proposta por Mortimer e Scott (2003), a saber: intenções do professor, padrões de interação, conteúdo do discurso, abordagem comunicativa e intervenções do professor.

de uma voz, caracterizando o discurso dialógico (AMARAL, SCOTT e MORTIMER, 2003).

No segundo extremo, apenas o conteúdo científico dito pelo aluno é levado em consideração, dessa maneira, apenas uma voz é ouvida (a científica), não havendo a interanimação de ideias, evidenciando o discurso de autoridade (MORTIMER e SCOTT, 2002; AMARAL, SCOTT e MORTIMER, 2003).

Torna-se válido ressaltar que uma importante distinção entre as abordagens dialógica e de autoridade, “é que uma sequência discursiva pode ser identificada como dialógica ou de autoridade independentemente de ter sido enunciada por um único indivíduo ou interativamente” (MORTIMER e SCOTT, 2002, p. 287).

Na perspectiva dos autores, o que torna o discurso dialógico é quando se tornar capaz de anunciar mais de um ponto de vista, não sendo definido por quantidade de pessoas que falam, seja um grupo ou um indivíduo apenas, o que se pondera é mais de uma voz a ser ouvida.

Dessa forma, se evidencia que outro aspecto da abordagem comunicativa se relaciona a interatividade, distinguindo o discurso entre interativo¹², o qual emerge com a participação de mais de um indivíduo e, não-interativo quando apenas uma pessoa participa (MORTIMER e SCOTT, 2002).

Essas quatro dimensões identificadas e caracterizadas pelos autores são essenciais para o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas. Os discursos de autoridade e dialógico podem ser identificados em quaisquer interações (MORTIMER e SCOTT, 2002), podendo assim auxiliar na elaboração adicional de ideias ou em direcionamentos para se construir a aprendizagem, estando intrínseco a maneira como for abordado pelos monitores.

1.4 A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO XXIV CURSO DE FÉRIAS “EXPERIMENTANDO CIÊNCIAS: O CORPO HUMANO EM MOVIMENTO”

A Aprendizagem Baseada em Problemas resulta do processo de trabalho encaminhado para a compreensão e/ou resolução de um problema (BARROWS e TAMBLYN, 1980).

¹² Para a realização das análises dessa pesquisa serão considerados somente os discursos dialógico e de autoridade.

Para Shmidt (1993), a ABP caracteriza-se como uma abordagem para a aprendizagem e a instrução na qual os estudantes lidam com problemas em pequenos grupos sob a supervisão de um tutor¹³.

Tal abordagem surgiu em meados da década de 1960, na escola de medicina da Universidade McMaster, em Ontário – Canadá. Tendo como fonte de inspiração o modelo de ensino de direito da Universidade de Harvard (EUA), na década de 1920 e também o método para o ensino de medicina nos anos 1950, da Universidade Case Western Reserve (EUA) (SCHMIDT, 1983; BOUD e FELETTI, 1999; DECKER e BOUHUIJS, 2009).

Barret (2005) assegura que o cognitivismo, o construtivismo social e o pós-modernismo também fornecem fundamentos teóricos para se compreender a ABP. Segundo este autor, o cognitivismo está presente na ABP, pois essa metodologia é capaz de ativar processos mentais por meio do acesso ao conhecimento prévio dos estudantes, permitindo conexões entre antigos e novos conceitos, utilizando-se da elaboração de relações para a construção da teoria almejada.

Já sua visão construtivista social e pós-modernista, deve-se ao fato de que os alunos constroem juntos seus conhecimentos e na ABP a aprendizagem é vista como algo que se resulta das ações do aluno, direcionadas pelo tutor (Ibidem).

Dessa forma, os resultados alcançados pela ABP destacam-se como sendo um dos fatores responsáveis pela sua ampliação nas mais variadas áreas do conhecimento, haja vista que, os alunos são estimulados a busca de solução dos problemas propostos, não se restringindo a uma resposta pronta ou um “versinho” para decorar e utilizar no dia da prova. Deve-se percorrer um caminho que vai desde a elaboração do problema por meio da pergunta que precisa ser respondido, e isso contribui para a construção de um aprendizado permanente (MALHEIRO, 2009).

Malheiro (2009), afirma que esses fatos contribuíram para que a ABP fosse adotada também no Curso de Férias (NEVES, 2013; ARAÚJO, 2014; SILVA, 2015), já que este projeto iniciado pelo saudoso professor Leopoldo de Méis na UFRJ, têm se expandido a outras universidades, inclusive na UFPA.

Essa metodologia traz consigo algumas características pertinentes que necessitam ser destacadas, para que se evidenciem os processos de sua estruturação. De acordo com Shmidt (1983) são sete os passos a serem seguidos pelos estudantes, utilizando o problema como base e uma sequência estruturada de procedimentos, sendo esta uma das

¹³ Denominação do professor que planeja, desenvolve e avalia o grupo de alunos. No Curso de Férias o tutor é denominado de monitor (SILVA, 2015).

mais difundidas e que foi inicialmente proposta na Universidade de Maastricht – Holanda, são estes:

Quadro 3: Os setes passos da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

Passos	Objetivos
1	Esclarecer termos e expressões do problema
2	Definir o problema
3	Analisar o problema
4	Sistematizar análise e hipóteses de explicação do problema
5	Formular objetivos de aprendizagem
6	Identificar fontes de informação e adquirir novos conhecimentos individualmente
7	Sintetizar conhecimentos e revisar hipóteses iniciais para o problema

Fonte: Schmid (1983)

Esses sete passos foram criados com o objetivo de facilitar a utilização da ABP, sendo que essa sistematização busca auxiliar na compreensão e entendimento de como ela se organiza em sua estrutura.

Como o problema é especificado por meio do ponto de partida para a elaboração das etapas que se seguem, que por sua vez irão definir os passos a serem seguidos pelos estudantes em busca da solução a essa indagação inicial, torna-se expressamente necessário que este seja cuidadosamente elaborado, dentro do objetivo de se alcançar a aprendizagem (OLIVEIRA FILHO, 2003).

Ribeiro (2008) classifica a ABP em sua essência, como sendo uma metodologia de ensino e aprendizagem colaborativa, construtivista e contextualizada, na qual a problematização ou as situações-problemas são necessárias para que se possa iniciar, direcionar e motivar a aprendizagem. Nesse sentido, não caberia à utilização de disciplinas específicas para o desenvolvimento de habilidades necessárias para o contexto da sala de aula.

Além disso, podemos destacar que a ABP é uma metodologia centrada no aluno, que procura torná-lo intelectualmente ativo, quebrando barreiras entre as disciplinas e conectando o conhecimento novo com a experiência ativa, além de estar intimamente relacionada ao desenvolvimento de competências e Habilidades Cognitivas relevantes a vida cotidiana (CARON, 2004; LEITE e ESTEVES, 2005; ZOLLER, et al., 2002).

Dessa forma, podemos destacar que no Curso de Férias, as atividades experimentais investigativas em busca da solução de um problema, ocorrem em pequenos grupos de cinco a seis participantes (BOUD e FELETI, 1997), de acordo com a supervisão de um tutor (MACEDO, 1994), que procura por meio de indagações constantes despertar o interesse dos participantes pela pesquisa científica (MALHEIRO, 2009).

Partindo desses pressupostos, a seguir evidencia-se um fluxograma que procura sintetizar algumas das principais ideias presentes na ABP, demonstrando características particulares relacionadas à elaboração do problema, os grupos, as atividades experimentais investigativas, o momento de socialização e a função do monitor:

Figura 5: Fluxograma de atividades relacionadas a organização e estruturação da ABP



Fonte: Adaptado de Macedo (1994); Mamede e Penaforte (2001); Oliveira Filho (2003); Shimidt (1993); Malheiro (2009); Neves (2013).

Contrariando as implicações associadas ao ensino convencional, a ABP ocorre em um ambiente onde prevalece o apoio e a cooperação, não obstante a função do monitor se aproxima mais a de facilitador, orientador, co-aprendiz, mentor ou consultor profissional (BARROWS, 1996).

Nesse sentido, a principal função do monitor não é dar informações ou mini palestras sobre o problema, mas sim o de facilitar o processo da ABP, fazendo com que

os alunos interajam com o problema e por meio dele desenvolvam raciocínios lógicos sobre as discussões dirigidas (BARRET, 2005).

Para Caron (2004), ao monitor também cabe o posto de encorajar os educandos a formular suas próprias indagações por meio da utilização de perguntas abertas que permitam aos alunos o desenvolvimento de sua capacidade analítica, além do estímulo constante as relações entre os estudantes, almejando que eles investiguem e analisem suas soluções por meio da capacidade de percepção de equívocos ou contradições.

Ao trabalhar com problemas novos e elaborados por eles, os participantes do Curso de Férias se sentem estimulados a desenvolver diferentes métodos para resolvê-los. Do mesmo modo, ele passará a analisar as informações, procurar pistas e sintetizar os dados disponíveis e, com isso, desenvolverá suas hipóteses podendo utilizar-se do raciocínio dedutivo para a resolução do problema em questão o que, por sua vez, caracteriza-se como uma fonte de motivação para os participantes (BARROWS e TAMBLY, 1980; MALHEIRO, 2009).

Para isso, os alunos devem participar com distintas funções, como o de presidente da equipe, escrevente e leitor do problema, e ao monitor cabe também ouvir atentamente, facilitando o processo de aprendizagem e estimulando o surgimento de questões de forma adequada (BARRET, 2005).

1. 4. 1 A experimentação na XXIV edição do Curso de Férias e o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas

Entende-se a experimentação como um conjunto de processos que visam chegar a um determinado fim, que é a resposta a uma problematização, comumente projetada a partir de diversas hipóteses que procuram legitimar determinado conhecimento ou teoria como sendo verdadeira ou não (LIMA e TEIXEIRA, 2005).

De acordo com a concepção desses autores, experimentar ocasionaria uma ideia que vai além da manipulação de objetos, quer seja pelo aluno, quer seja pelo docente. Experimentar acarretaria conhecer a natureza de um conceito científico, por meio da observação manuseada das teorias propostas, buscando ampliar no aluno suas ideias e, dessa forma, desenvolver nele o conhecimento científico. Sendo necessário reconhecer que a prática da experimentação deve ser entendida como um meio, e não um fim para se chegar ao conhecimento de uma teoria (CARVALHO et al., 2009).

Existem diversas pesquisas na área de ensino e aprendizagem de ciências que procuram encontrar melhores resultados para a utilização da experimentação, enquanto

proposta pedagógica capaz de auxiliar os alunos no desenvolvimento de Habilidades Cognitivas como, por exemplo, as pesquisas de Carvalho et al. (2009), que evidenciam a utilização de experimentos investigativos simples e de fácil manuseio que podem ser utilizados em sala de aula, sem a necessidade de um laboratório de ciências inteiramente equipado (ROSITO, 2000).

Nesta perspectiva, os autores evidenciam que para obter maior êxito no desenvolvimento de conhecimentos científicos pelos alunos, os experimentos não devem ser simplesmente de observação ou manipulação de materiais, torna-se necessário que o professor esteja participando junto aos grupos durante cada etapa de realização da experimentação, auxiliando e indagando sobre suas hipóteses e sobre os resultados obtidos, envolvendo momentos de interação, por meio de diálogo, reflexões e ponderações das (re)descobertas¹⁴ realizadas (CARVALHO, et al. 2009; MALHEIRO, 2009; NEVES, 2013; ARAÚJO, 2014; SILVA, 2015).

Malheiro e Teixeira (2011), afirmam que ao considerarmos o processo experimental como uma ação investigativa, onde o professor permite aos alunos participarem de todas as fases de sua realização (inclusive sua proposição), elas poderão contribuir significativamente para que os estudantes desenvolvam Habilidades Cognitivas que variam de baixa ordem, até o nível mais elevado, que seriam as Habilidades Cognitivas de alta ordem (ZOLLER et al., 2002).

Dessa forma, ao desenvolver atividades experimentais investigativas de maneira que se permita a participação ativa dos estudantes, comportando a eles momentos de diálogos e elaboração de hipóteses, consentindo-os não só elaborá-las, mas também testá-las, alcançaremos maiores possibilidades de desenvolvimento de Habilidades Cognitivas de alta ordem.

Afinal, desenvolver experimentos pré-formulados, em que o estudante já reconheça o que fazer ou não, em cada uma das suas etapas, não alcança níveis maiores que o de LOCS (ZOLLER e PUSHKIN, 2007). É necessário vencer o desafio imposto pela proposta de um ensino tradicional, onde o desenvolvimento de Habilidades algorítmicas ganha ênfase, em detrimento ao desenvolvimento de HOCS (MIRI, DAVID e ZOLLER, 2007).

¹⁴ O termo (re)descoberta será utilizado nessa pesquisa com o sentido de descobrimento, apreciação ou evidenciação da solução de um problema proposto, que pode (ou não) ser de conhecimento teórico dos participantes do Curso de Férias. Esse é um termo bastante utilizado pelo Prof. Dr. Cristovam Diniz, idealizador do Curso, durante as atividades realizadas pelos cursistas.

Por causa das diferenças encontradas ao se trabalhar teoria e prática, essa metodologia aparece bem mais na forma ilustrativa, pois esta é a mais fácil de ser conduzida, já que neste tipo de experimentação se demonstra conceitos discutidos anteriormente sem muita problematização ou discussão dos resultados experimentais (FRANCISCO JÚNIOR et al., 2008), caracterizando um ensino bem mais direcionado a promoção de Habilidades Cognitivas de baixa ordem (ZOLLER et al., 2002).

Ao contrário dessa perspectiva, a experimentação investigativa torna-se responsável por aproximar os alunos à promoção de Habilidades Cognitivas de alta ordem, uma vez que esta é empregada anteriormente a discussão conceitual e objetiva conseguir dos alunos informações que deem base a discussões, reflexões e ponderações, por meio de explicações em que “o aluno compreenda não só os conceitos, mas diferencie forma de pensar e falar sobre o mundo por meio da ciência” (FRANCISCO JÚNIOR et al., 2008, p. 1).

Tais características encontram-se presentes nas intenções do Curso de Férias, uma vez que a problematização inicial, assim como o desenvolvimento de cada uma das atividades, acontece com a participação efetiva dos participantes, sendo eles próprios autores de suas descobertas.

Para Rosito (2000), todas as etapas realizadas durante o procedimento experimental são imprescindíveis, considerando desde a observação e coleta de dados, porém as hipóteses devem ganhar destaque, juntamente com as necessárias revisões dos procedimentos realizados e a partir disso, são testadas e avaliadas rigorosamente para, por conseguinte, contribuir efetivamente para a análise e interpretação dos resultados obtidos.

Por isso, segundo a autora, é necessário que se atente para a ideia errônea de que simples observação e manipulação dos objetos para a realização do experimento são quesitos suficientes para fornecer dados utilitários, acreditáveis e independentes de teorias, levando o estudante a acreditar que assim surgem as generalizações e, por fim, os esclarecimentos teóricos.

Essa infinidade de tarefas sem a atenção devida para a reflexão e discussão resulta, diversas vezes, em mais uma aula com a utilização da experimentação, mas sem significado para o aluno e “nas quais a compreensão do conhecimento que o professor queria desenvolver fica muito aquém do esperado” (ROSITO, 2000, p. 202).

Nesse aspecto, Suart (2008) acrescenta que os professores necessitam estar atentos a maneira como desenvolvem seus experimentos, sobretudo quando sua finalidade é

comparar o trabalho científico com o experimental desenvolvido em sala de aula, já que a intenção dos experimentos concretizados nas ciências é o de desenvolver teorias, enquanto que aqueles desenvolvidos em salas de aula (ou laboratórios de ciências), apresentam objetivos pedagógicos diversificados de acordo com a proposta da aula.

Assim, ao deparar-se com uma situação em que o resultado esperado pela experimentação não ocorre como planejado, por exemplo, os professores por muitas vezes, ainda sugerem que os alunos tomem aquilo como verdade, justificando o “erro” com a falta de sorte ou o uso de técnicas inadequadas, fato comum de ser percebido, já que frequentemente percebe-se que a função pedagógica de muitos experimentos realizados em classe são demonstrações efetuadas para demonstrar a veracidade de uma afirmação científica (ROSITO, 2000).

Dentro disso, podemos evidenciar que as atividades experimentais podem ser utilizadas como excelentes recursos pedagógicos, contemplando diversificadas Habilidades, incluindo aí as Habilidades Cognitivas (ZOLLER et al., 2002), porém muitos professores utilizam essa metodologia de maneira imprópria, deixando de lado seus aspectos cognitivos, para valorizar quase que exclusivamente seu caráter motivador (FRANCISCO JÚNIOR et al., 2008; SUART, 2008).

Essas atitudes evidenciam que, muitas vezes, o professor está “preocupado com o produto e não com o processo, enfatizando os resultados e desmerecendo os processos de coleta e análise dos dados” (SUART, 2008, p. 21). Com isso, momentos de interação, promoção de tomada de decisão por parte dos alunos e, conseqüentemente, o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas, que são processos que ocorrem ao longo da aula e não somente com a valorização de alguma teoria, passam a ser desvalorizados, já que pesquisadores concordam que

(a) o contexto do problema é um fator determinante crítico no processo de desenvolvimento de habilidades cognitivas e (b) através da aplicação de ensino relevante, adequado e com estratégias de avaliação, a melhoria da capacidade de resolução de problemas dos alunos é atingível (ZOLLER e PUSHKIN, 2007, p. 156, tradução nossa).

Dessa forma, os autores evidenciam o quanto cada uma das etapas para a busca da solução de um problema proposto inicialmente, são importantes para se alcançar níveis elevados de Habilidades Cognitivas, não deixando de considerar o caráter motivador da experimentação, mas apenas não o tornando o quesito mais importante a ser considerado.

A esse respeito, Lipman (1995) corrobora com tais informações, haja vista que para o autor, a curiosidade em resolver mistérios é o que estimula a “mente preguiçosa”

dos alunos, incentivando-os a buscar soluções plausíveis por meio da investigação científica, pois uma aula tradicional induz a uma postura acomodada e passiva, levando o aluno a ter uma “mente preguiçosa” para os saberes científicos.

E para aguçar a mente curiosa dos alunos e levá-los ao que o autor chama de Pensamento de Ordem Superior¹⁵ é necessário que cada passo de realização do experimento seja problematizado, já que uma das justificativas para caracterizá-lo é que esse tipo de pensamento se refere a um mundo problemático.

Baseando-se nisso, podemos inclusive acrescentar que o pensar de ordem superior aproxima-se bastante de algumas características de como pensar o que é “experimental, probatório, provisório, exploratório e questionador”, e acontece dessa maneira justamente porque “ele tem que lidar com um mundo em si mesmo problemático, que se apresenta necessariamente problemático para nós” (LIPMAN, 1995, p. 111).

A investigação, por sua vez, também é algo muito importante durante a realização de atividades experimentais, e é por meio dela que se almeja “descobrir suas próprias fraquezas e corrigir o que é falho em seus próprios procedimentos, a investigação é, portanto, autocorretiva” (Ibidem, p. 179).

Evidenciando assim que, por meio da investigação os alunos sejam capazes de refletir sobre seus próprios erros e acertos, autocorrigindo-se quando necessário, e reconhecendo as falhas não como um obstáculo, mas como uma etapa que poderá contribuir significativamente para a transição de Habilidades Cognitivas de baixa ordem a Habilidades Cognitivas de alta ordem (SUART, 2008; ZOLLER e PUSHKIN, 2007; ZOLLER et al., 2002).

¹⁵ Para Zoller et al. (2002), o Pensando e o Conhecimento estão intimamente ligados, sendo um responsável pela (co)existência do outro, podendo assim, serem considerados sinônimos dentro das perspectivas adotadas por Lipman (1995) e Zoller et al. (2002).

2 OS CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Conduzir investigação qualitativa assemelha-se mais ao estabelecimento de uma amizade do que de um contrato. Os sujeitos têm uma palavra a dizer no tocante à regulação da relação, tomando decisões constantes relativamente à sua participação.
Bogdan e Biklen

No capítulo anterior, constituíram-se alguns referenciais teóricos que darão subsídios para o estudo e análise referente ao desenvolvimento de Habilidades Cognitivas em um grupo de professores participantes de um Curso de Férias, por meio da elaboração de um problema real proposto por eles.

Sendo assim, procuramos a partir deste capítulo, delinear os caminhos metodológicos que auxiliaram na concretização desta pesquisa, bem como ressaltar os meios utilizados para análises das investigações.

Por conseguinte, evidenciam-se características importantes do Curso de Férias “Experimentando Ciências: O corpo Humano em Movimento”, em sua XXIV edição, ressaltando a perspectiva da Aprendizagem Baseada em Problemas, abrangidas em sua dinâmica. Além disso, procuramos observar algumas características dos participantes dessa investigação, ponderando sobre suas atitudes nesse Curso, que continuamente demonstram estilos e argumentações que evidenciam o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas, além de evidenciar o papel do monitor como figura chave desse processo, considerando também as intenções percebidas em suas atitudes e discurso.

2.1 TRAMA METODOLÓGICA DA PESQUISA

Para alcançar os objetivos propostos com essa pesquisa, perpassamos por caminhos que podem determiná-la como qualitativa, já que procuramos explicar o porquê dos acontecimentos analisados, evidenciando características que não podem ser quantificadas, e um desenvolvimento cercado de fatos imprevisíveis, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais (GERGHART e SILVEIRA, 2009).

Bogdan e Biklen (1994) complementam essa ideia, afirmando que em uma pesquisa qualitativa não se utiliza tratamentos estatísticos que possam ser quantificados na análise dos dados recolhidos. Assim, “o pesquisador é ao mesmo tempo sujeito e objeto de suas pesquisas” (GERGHART e SILVEIRA, 2009, p. 32), pois “estar no ambiente é uma condição necessária para acessar a fontes de informações importantes e diversas” (Ibidem, p. 101).

Afinal, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa é também descritiva, o que justifica a escolha da utilização de vídeo gravações, com posteriores transcrições das falas dos participantes e monitores do Curso de Férias, ressaltando que cada diálogo foi transcrito na íntegra, sem abona-los, modificar suas ordens, ou quaisquer tipos de alterações que pudessem alterar seus objetivos.

Nesse sentido, optou-se por analisar as transcrições com base na análise microgenética, que na perspectiva de Werstch (1988) “se refere a formação a curto prazo de um processo psicológico determinado” (p. 26, tradução nossa). A análise desse tipo de domínio, requer a observação das repetidas tentativas dos sujeitos em tentar solucionar uma determinada tarefa e, assim, pode-se dizer que esse tipo de análise é um estudo longitudinal (por ser minucioso) e a curto prazo (por representarem análise meticulosa de episódios breves) (WERSTCH, 1988; GÓES, 2000).

A duração dos episódios considerados nesta pesquisa corrobora com as ideias apresentadas por Góes (2000), quando a autora afirma que não parece existir um critério específico para determinar sua duração, no entanto opta-se por episódios curtos pois assim se têm a oportunidade de analisá-los de forma mais cautelosa.

Nesse sentido, os episódios aqui dispostos são destacados de acordo com o tipo de discussão que está sendo ponderada, isto é, cada intervalo de tempo, os acontecimentos, ficam separados conforme o tipo de atividade realizada, incluindo nesse meio atividades experimentais investigativas realizadas em laboratório (ou fora dele), momentos de discussão e interação entre os professores participantes e com os monitores, ou ainda de socialização das atividades realizadas.

Dessa maneira, os episódios são divididos em momentos que oportunizem discussões diretivas, nas quais um problema é apresentado e discutido, demonstrando fases de sua realização, com a manifestação de uma concretização (ou não).

Resumidamente podemos evidenciar que essa investigação é micro por ser orientada para minúcias indiciais, que facilmente passam despercebidas no cotidiano de uma sala de aula, por exemplo, e é genética por buscar relacionar esses eventos simples àqueles pertinentes a história e sociogénética, que envolvem o processo de desenvolvimento social e cognitivo (GÓES, 2000; PESSOA e ALVES, 2008).

Baseando-se nesses pressupostos teórico-metodológicos, tal pesquisa se fundamentou por meio da análise e compreensão de como se deu o desenvolvimento das Habilidades Cognitivas manifestadas por um grupo de professores participantes de um

Curso de Férias, que perpetrou suas investigações por meio das seguintes questões problemáticas:

Existe algum tipo de conexão entre o cérebro e as demais partes do corpo?

Buscando outras formas de responder a essa questão o grupo também elaborou as seguintes perguntas:

O coração bombeia sangue para o cérebro e todo o resto do corpo?

Qual das cavidades do coração é responsável por bombear a maior quantidade de sangue?

Tais questões foram elaboradas em consenso com todos os seis integrantes do grupo de professores, participantes da XXIV edição do Curso de Férias, intitulado “Experimentando Ciências: O Corpo Humano em Movimento”¹⁶. O Curso ocorreu no período de 23 a 27 de fevereiro de 2015, tendo uma semana de duração e contando com atividades realizadas nos turnos da manhã e tarde.

A equipe escolhida era formada por professores da Educação Básica, que no papel de alunos deveriam encontrar-se em um ambiente (quase que) completamente diferente do que estavam acostumados, enfrentando os desafios, dificuldades e também Habilidades que os estudantes vivenciam continuamente em sala de aula, já que um dos objetivos do Curso de Férias é “buscar alternativas viáveis que permitam a preparação do professor para enfrentar os novos desafios decorrentes da explosão de conhecimentos científicos” (MALHEIRO, 2009, p. 35-36).

O grupo de professores analisados é atuante nas áreas de Química e Física, e quatro desses em Biologia, todos têm em comum o fato de trabalharem em uma Escola Estadual de Ensino Médio no município de Belém, embora alguns deles também se dediquem a outros colégios da cidade.

As formações iniciais desses professores são imprescindíveis de serem consideradas, já que estão intimamente ligadas a maneira como esses irão atuar durante as atividades investigativas, evidenciando sua maneira de compreender e buscar soluções para a situação problemática proposta e as alternativas de solução destas.

¹⁶ Esta edição do Curso de Férias, bem como algumas edições anteriores foram fruto do projeto Observatório da Educação (OBEDUC/CAPES) do Grupo de Estudos, Pesquisa e Extensão FormAÇÃO de Professores de Ciências em parceria com Laboratório de Investigações em Neurodegeneração e Infecção do Hospital Universitário João de Barros Barreto da UFPA e o Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da UFPA/Campus Belém.

Dessa forma, dentre os discernimentos estabelecidos para a seleção do grupo de professores estes serão identificados abaixo, considerando algumas características de sua formação, bem como tempo de atuação:

Quadro 4: Sujeitos da pesquisa, tempo de atuação na docência e área de formação

Professor	Tempo de atuação na docência	Área de formação
Part1 ¹⁷	08 (oito) anos	Biologia
Part2	08 (oito) anos	Biologia
Part3	10 (dez) anos	Química
Part4	28 (vinte e oito) anos	Biologia
Part5	6,5 (seis e meio) anos	Física
Part6	12 (doze) anos	Biologia

Fonte: Produzido com base nas informações constituídas durante a pesquisa

Ao se considerar as formações iniciais desses professores, devemos conceber que eles, provavelmente, já devem possuir algumas Habilidades Cognitivas e destrezas que de maneira direta ou indireta irão influenciar durante as discussões promovidas. No entanto, uma das peculiaridades do Curso de Férias é permitir que seus participantes evidenciem aquilo que já é de seu conhecimento (ou não), sendo necessário que com as atividades experimentais investigativas, eles possam demonstrar suas hipóteses confirmando ou refutando-as.

Fotografia 1 - Momento em que a monitora questiona ao grupo sobre os resultados obtidos



Fotógrafa: Antonia Ediele (Fevereiro/2015).

¹⁷ Os professores serão identificados por letra sílaba, com o intuito de preservação de suas identidades.

Para as análises dessa pesquisa e com base na escolha do grupo acompanhado pelo monitor mais experiente, foi investigado um momento específico caracterizado como situação problemática I. De acordo com Malheiro (2009), cada uma das circunstâncias analisadas pode ser evidenciada como uma situação problemática, já que se caracterizam por “apresentarem vários caminhos para sua solução; processos de resolução variados; sendo que alguns deles poderiam ser reformulados [...]” (p. 216).

Nessa perspectiva, identificou-se a seguinte situação problemática que orientou essa investigação:

Situação problemática I: Análise morfológica do coração e sua ligação com as demais partes do corpo.

Nessa situação problemática os participantes, realizaram experimentos de manipulação e análise morfológica dos corações, humano e de camundongos em laboratório, procurando identificar semelhanças e diferenças entre eles, que pudessem auxiliá-los na busca por resposta às suas problematizações iniciais.

2. 1. 1 Funções e características do monitor no Curso de Férias

O curso¹⁸ foi destinado para alunos e professores da educação básica, e estudantes de graduação. Sendo que, tivemos a participação de 38 alunos entre estudantes de pós-graduação, graduação e da educação básica (Ensino Médio) e 14 professores, totalizando 52 cursistas, que foram dispostos em grupos de cinco a seis participantes cada, divididos segundo a afinidade e, no caso dos professores não fora diferente, já que aqueles que trabalhavam na mesma escola ficaram organizados em um único grupo. Torna-se importante mencionar que todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), concordando em autorizar sua participação nas pesquisas realizadas.

Para a escolha da equipe analisada nesse estudo foi levado em consideração que o monitor responsável por ela tivesse mais experiência com o curso, tendo participado de algumas edições anteriores, podendo estar mais apto a facilitar durante os momentos de interações com os cursistas, a promover discussões que pudessem ser essenciais para a realização de ensaios experimentais coerentes com os problemas proposto pela equipe (MALHEIRO, 2009; SILVA, 2015).

¹⁸ Todas as atividades que envolviam a manipulação de camundongos vivos durante esta e as demais edições do Curso de Férias foram aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Animais de Experimentação (CEPAE) e autorizada também por meio do Parecer Bio 052-12 (ARAÚJO, 2014).

Os monitores selecionados são formados em Biologia e ambos fazem Mestrado em Neurociência e biologia celular pela Universidade Federal do Pará/Campus Belém.

Fotografia 2 - Grupo de monitores da XXIV edição do Curso de Férias. O coordenador do curso é o primeiro (em pé) da direita para a esquerda



Fotógrafa: Antonia Ediele (Fevereiro/2015).

Logo após a apresentação da equipe de monitores, sendo 16 no total, ocorreu a divisão de grupos de cinco a seis participantes de acordo com suas próprias afinidades (MALHEIRO, 2009; NEVES, 2013; ARAÚJO, 2014; SILVA, 2015), tendo sido disponibilizado dois monitores para cada equipe, já que o número dessa edição contava com uma maior participação desses, que em sua maioria eram voluntários ou bolsistas do Laboratório de Neuroanatomia Funcional da UFPA.

Com isso, é válido ressaltar que os monitores além de se demonstrarem atentos a todos os problemas levantados pelos cursistas, em hipótese alguma davam respostas a esses questionamentos que lhes eram feitos constantemente, muito pelo contrário, sua função era a de reformularem essas questões para devolvê-las aos participantes, evidenciando que a ênfase maior era dada as perguntas e não somente as respostas obtidas (MALHEIRO, 2009).

Ainda de acordo com Malheiro (2009), aos monitores cabe também a responsabilidade de conhecer os conteúdos que estão sendo discutidos, para que auxilie durante seu desenvolvimento prático.

Em geral, os monitores davam algumas “pistas” ou caminhos a serem seguidos por seus participantes e, dessa forma, a realização de experimentações investigativas almejava que seus participantes, fossem eles alunos ou professores, pudessem

ressignificar “os conteúdos didáticos trabalhados nos experimentos, no sentido de, aos poucos, irem constatando que a Ciência lança mão de uma linguagem própria para descrever suas teorias” (MALHEIRO, 2009, p. 144).

Dessa maneira, suas proximidades com a ABP tornavam-se mais evidentes, haja vista que as atividades além de acontecerem em grupos, o curso “era centrado quase que exclusivamente nos participantes [...], onde todos os partícipes trabalhavam de forma colaborativa no laboratório (ou fora dele)” (Ibidem, p. 198).

Nesse sentido, o sucesso da ABP depende de um cauteloso procedimento de qualificação dos monitores que irão atuar como tutores, de sua participação ativa e também de cursos que possam dar-lhes subsídio para a compreensão desta metodologia, haja vista que esses profissionais necessitam de uma formação pedagógica que os auxilie durante a mediação de trabalhos tanto individuais quanto coletivos, da condução adequada das equipes e auxílio na definição de problemas a serem solucionados pelos estudantes (PRATES e SÁ, 2010).

A esse respeito Malheiro (2009), esclarece que um dos critérios que são levados em consideração para a seleção dos monitores para atuarem no Curso de Férias, é que estes tenham participado de um treinamento bem-sucedido, capaz de motivá-los e encorajá-los a ensinarem aos cursistas a aprenderem e compreenderem os conteúdos científicos por meio de um problema e de evidências. Esse treinamento geralmente ocorre dias antes da realização do evento e é promovido pelo professor-coordenador responsável pelo curso.

Nesse sentido, a colaboração também é algo estimulado e presente durante a realização de cada etapa de desenvolvimento das atividades propostas, já que de maneira geral o grupo de professores sempre procurava compartilhar suas experiências e conhecimentos específicos de suas áreas de atuação, buscando aproximar os assuntos discutidos às suas afinidades e procurando intensificar as discussões, diálogos e reflexões, para se chegar a uma resposta comum entre todos e que satisfizessem suas expectativas (MALHEIRO, 2009). Uma vez que nesta edição do curso não era permitido aos participantes outros meios de busca por respostas, que não seus conhecimentos prévios.

Discorrido sobre os aspectos metodológicos da pesquisa, a partir daqui procuraremos destacar algumas peculiaridades da XXIV edição do Curso de Férias “Experimentando Ciências: O Corpo Humano em Movimento”, procurando trazer uma aproximação entre a dinâmica do Curso e a principal metodologia utilizada nele,

destacando, entre outros aspectos, particularidades do momento de interações e socialização, ápice da estruturação desta pesquisa.

2.2 O CURSO DE FÉRIAS “EXPERIMENTANDO CIÊNCIAS: O CORPO HUMANO EM MOVIMENTO”: CARACTERÍSTICAS E PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

O Curso de Férias “Experimentando Ciências: O Corpo Humano em Movimento”, em sua XXIV edição, aconteceu no município de Belém, capital do Estado do Pará, que em seus 400 anos de história, vivenciou vários momentos de plenitude como, por exemplo, o período conhecido como “áureo da borracha”, responsável por grande parte do seu desenvolvimento econômico e social, contanto com a chegada de inúmeras famílias europeias, fato que influenciou na arquitetura de suas edificações (ALMEIDA, 2011).

Belém também é conhecida como “Cidade Morena”, em virtude da miscigenação herdada do povo português com os Tupinambás, nativos habitantes na época da fundação da cidade, que fica localizada às margens do Rio Guamá, próximo a Foz do Rio Amazonas (ALMEIDA, 2011).

Fotografia 3 - Mercado Ver-O-Peso, ponto turístico da cidade de Belém (PA)



Disponível em <<http://ww3.belem.pa.gov.br/www/>> Acesso em: 02 de mar. 2016.

Essa edição do curso não pôde contar com a participação de seu coordenador, o Prof. Dr. Cristovam Wanderley Picanço Diniz¹⁹, sendo ele substituído por um professor atuante na Universidade Federal do Pará, que na abertura do curso já inicia indagando aos participantes sobre o que eles achavam que iriam fazer ali naquele ambiente, evidenciando uma das principais características desse ambiente, que é a problematização contínua (MALHEIRO, 2009).

Obtendo como respostas apenas um “silêncio constrangedor”, em suas palavras “os monitores foram muito bem treinados para fazer vocês participarem [...], por meio de perguntas eles farão com que vocês participem [...] até o momento em que a inquietude será maior que a timidez e vocês resolvem falar”.

Dessa maneira, instigando a participação mais assídua dos cursistas, o professor coordenador, consegue fazê-los perceber logo no início uma das peculiaridades do Curso de Férias em consonância com a ABP, que é a inquietude proposta pelas problematizações que serão realizadas, durante cada etapa das experimentações concretizadas.

Cada uma dessas etapas culminará com conversações, diálogos, discussões e considerações constantes entre os cursistas e os monitores, levando-os ao objetivo central dessa proposta que é a aproximação dos conceitos científicos, tendo por base as informações trazidas em forma de dúvida por cada um desses participantes e assim, perpassar pela construção de Habilidades Cognitivas que decorrem níveis de baixa até alta ordem de cognição (ZOLLER et al., 2002; MALHEIRO, 2009).

Por se tratar de um ambiente caracterizado como não-formal de educação, o Curso apresenta algumas características peculiares desses espaços como, por exemplo, apresenta-se como um processo de ensino e aprendizagem, no qual se aprende por meio do compartilhamento de experiências, principalmente por envolver indivíduos participantes de um mesmo grupo social, em locais com ações coletivas e cotidianas carregadas de valores e culturas próprias (GOHN, 2006).

Na perspectiva da autora, esses ambientes caracterizam-se ainda como sendo informais, onde existem procedimentos de interatividade intencionais que são guiados à luz das diretrizes dos próprios grupos. Dentro disso, podemos relacionar o fato de que durante o Curso de Férias todas as perguntas realizadas e as problematizações levantadas

¹⁹ Coordenador do Curso de Férias no Estado do Pará, com edições que acontecem desde 2005 e chefe do Laboratório de Neurodegeneração e Infecção (LNI), vinculado ao Hospital Universitário João de Barros Barreto da Universidade Federal do Pará (MALHEIRO, 2005). Nesta edição específica do curso, Prof. Diniz esteve fora do país realizando seu segundo pós-doutorado.

são baseadas em questionamentos elaboradas pelos próprios participantes, ou seja, são constituídas por meio de dúvidas ou curiosidades que surgem nessas ações cotidianas evidenciadas pela autora.

Ademais, dentre os objetivos do Curso de Férias, podemos destacar alguns que são assinalados por Malheiro (2009), ao evidenciar que as experiências investigativas constituem uma das principais metodologias utilizadas durante o Curso, são essenciais para a resolução de problemas e, conseqüentemente, para o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas (ZOLLER, et al., 2002).

Outra característica do Curso é a de estimular “principalmente nos professores a importância de metodologias como a ABP/ABE²⁰” (MALHEIRO, 2009, p. 37), incentivando-os a analisar suas práticas em sala de aula, bem como impulsionar o trabalho em equipe, já que além das discussões ocorridas nos grupos, existem os momentos de socializações que acontecem em forma de seminário e são abertos ao público, com exposição de suas descobertas e, conseqüentemente, explicação do que estava sendo estudado e analisado, aos visitantes.

Ocorreram nesta XXIV edição do Curso de Férias, três momentos de socializações, que são caracterizados por ocasiões onde cada equipe, com o auxílio dos monitores, reencontram-se no auditório onde foi realizada a abertura do evento. Geralmente o primeiro desses episódios costuma ocorrer entre o segundo ou terceiro dia do Curso, já que nesse período espera-se que os grupos já tenham avançado na “formulação de seus problemas de pesquisa, hipóteses, desenhos experimentais e iniciaram a execução dos testes” (NEVES, 2013, p. 126).

Ainda na perspectiva desse autor, essa é uma etapa importantíssima para o desenvolvimento dos trabalhos e pesquisas de cada um dos grupos, pois é o momento de relatarmos suas experiências, evidenciando seus sucessos e/ou fracassos, podendo ampliar as trocas das descobertas com toda a turma e também com o professor-coordenador.

A participação do professor coordenador durante a realização das atividades do Curso se tornam essenciais, principalmente, em ocasiões em que é necessária a ponderação sobre argumentos que estão sendo apresentados. De acordo com Malheiro (2009, p. 127), “a disposição do auditório ou do auditor é muito semelhante à de um juiz que deverá avaliar os argumentos expostos antes de confirmar (ou recusar) sua aprovação acerca da argumentação”.

²⁰ A Aprendizagem Baseada em Evidências (ABE) tornou-se um dos referenciais teóricos a ser adotado pelo Curso de Férias, posteriormente as suas primeiras edições (MALHEIRO, 2009).

Dessa forma, as intervenções realizadas pelo professor coordenador são capazes de auxiliar e até mesmo constatar as limitações dos procedimentos experimentais realizados para confirmar ou negar uma hipótese, ou seja, a função do coordenador é indispensável durante a realização de cada uma das etapas do evento.

O último momento de socialização ocorre na forma de congresso no último dia do evento, destacando-se em forma de seminários com apresentação de painéis ou slides, que procuram evidenciar as descobertas realizadas com o intenso trabalho desenvolvido durante toda a semana (MALHEIRO, 2009).

A partir disso, a análise do desenvolvimento de Habilidades Cognitivas, se deu por meio da apreciação dos momentos de interações e socialização da equipe de professores pesquisada, haja vista que essas ocasiões também podem ser consideradas como situações de aprendizagem (MALHEIRO, 2009), na qual cabe aos monitores formularem diversas perguntas frequentemente, com o intuito de tentar averiguar se as respostas dos cursistas estavam de acordo com aquilo que foi observado nas experimentações, ou se caso não conseguissem solucionar o problema pudessem, ao menos, exemplificar alguns pontos de vista (MALHEIRO, 2009).

Os momentos de interações que serão posteriormente analisados referem-se às ocasiões em que nos grupos, os monitores junto a equipe de professores discutem acerca das diferentes possibilidades de realizações das experimentações, onde é possível que se perceba o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas e suas variações.

É válido ressaltar que, a cada dia seleciona-se um participante da equipe para ficar responsável por anotar todas as ponderações e recomendações que são sugeridas para tentar solucionar o problema proposto, além disso, cabe a este participante a função escrever um relatório sucinto das atividades realizadas, pois durante os momentos de socialização é feita a exposição das descobertas realizadas e, a esse participante, dá-se a denominação de secretário (MALHEIRO, 2009).

Ainda segundo o autor, elege-se também um coordenador de equipe, que apresenta a função de organizar as falas dos outros integrantes da equipe, principalmente nos momentos de elaboração das diversificadas hipóteses que surgem durante as discussões, bem como a organização dessas ideias para à resolução do problema levantado.

2. 2. 1 Lócus da pesquisa

As atividades dessa edição do Curso de Férias ocorreram no Instituto de Ciências Biológicas (ICB), nas salas e laboratórios do campus da UFPA.

Fotografia 4 - Instituto de Ciências Biológicas (ICB/UFPA), Belém (PA)



Disponível em <<http://www.ufpa.br/icb/sobre/pagina.php?p=1>>. Acesso em: 02 de mar. 2016

Nessa edição, os problemas analisados buscavam além de uma “convivência harmoniosa entre a cultura científica e a cultura do aluno (cursista)” (MALHEIRO, 2009, p. 143), compreender os sistemas funcionais do corpo humano (nervoso, locomotor, circulatório e cardiorrespiratório), e suas relações com o cérebro e com o aprendizado e comportamento, muito embora essa não seja a principal intenção dessa pesquisa, já que procuraremos abordar unicamente as questões problemas propostas por um grupo de professores e o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas que se deu a partir delas.

Durante os ensaios experimentais, “através dos quais, alunos e professores puderam manipular na prática as informações científicas que já tinham adquirido” (MALHEIRO, 2009, p. 38), foram utilizadas peças anatômicas formolizadas humanas e de camundongos e, em algumas situações, a manipulação do animal vivo para testes comportamentais e análises minuciosas, fazendo em algumas situações o que podemos denominar de anatomia comparada, já que por vezes os sistemas/órgãos humanos eram comparados ao de camundongos, por exemplo, para a identificação e exame de estruturas e suas funcionalidades.

O grupo de professores escolhido neste estudo, inicialmente propôs sua questão problema com base nas inquietações de uma das participantes que afirmou ter assistido

em um curso, sobre uma cirurgia que procurava corrigir aneurisma por meio da inserção de um cateter que inicialmente era posto no braço do paciente até chegar ao cérebro e lá ser cauterizado.

Com base nisso, decidiu-se primeiramente investigar se existem ligações entre o cérebro e o resto do corpo e como se dá esse processo. Para tanto, se buscou analisar um coração humano (tendo sido decidido em grupo que ele é o principal responsável pela circulação, e partindo-se do pressuposto que o sangue circula por todo o corpo), e em seguida fazendo a análise comparada desse coração com o de um camundongo formolizado, para tentar identificar suas principais similaridades, já que o ensaio experimental ocorreria com a utilização desse animal.

Em sua maioria, a equipe concordou com a ideia de que o sangue poderia ser utilizado como uma forma de testar se existem ligações entre o cérebro e o resto do corpo, portanto, as competências e as Habilidades Cognitivas que se referem ao processo de compreensão, espontaneamente podem ser solucionadas por meio da realização de experimentos que procurarão comprovar as hipóteses iniciais como verdadeiras ou não (MALHEIRO, 2009).

Fotografia 5 - Utilização do microscópio para análise comparada do coração humano ao do camundongo



Fotógrafa: Antonia Ediele (Fevereiro/2015)

Por meio desse primeiro ensaio experimental de análise do coração do animal, os cursistas puderam fazer as primeiras comparações com o órgão humano, buscando averiguar se as informações obtidas com o animal poderiam ser aproximadas as suas dúvidas destacadas sobre o corpo humano.

A esse respeito torna-se imprescindível destacar que durante o Curso é sugerido aos participantes a utilização de analogias que possam substituir os nomes científicos daquilo que está sendo observado, justamente por isso, em diversificadas situações os próprios professores, apesar de seus conhecimentos teóricos, são orientados a utilizarem termos similares que substituam o de estruturas do corpo humano ou de objetos que estão sendo manipulados.

Essa atitude ainda persistente no Curso de Férias desde sua instituição, refere-se ao fato de se esperar do cursista a descrição e explanação unicamente daquilo que está sendo evidenciado na prática, evitando-se a propagação de nomes científicos com exceção dos momentos em que seja solicitado como, por exemplo, durante as socializações, mas somente se tiver sido sugerido a utilização de pesquisas fora do ambiente em que está ocorrendo o Curso, fato que não foi verificado nesta edição.

2. 2. 2 Disposição das informações e pontos de investigações

Com o objetivo de garantir a possibilidade de rever e analisar quantas vezes fossem necessários os materiais da pesquisa, sem receio de perdê-los ou danificá-los foi realizada a vídeogravação (CARVALHO, 2006), de cada uma das atividades realizadas pela equipe participante do Curso de Férias, objeto de estudo dessa investigação.

Além disso, a vídeogravação permite também o manuseio e percepção de gestos, interações não verbalizadas entre cursista-cursista e cursista-monitor, evidenciando as palavras não ditas que são de suma importância para a realização dessa pesquisa (GARCEZ, DUARTE e ELIZENBERG, 2011).

De acordo com Malheiro (2009), os registros por meio de vídeogravações é uma prática existente no Curso de Férias desde sua instituição, em 2004. Além de ser uma forma de registro considerada pelo autor como imprescindível, já que nos possibilita a oportunidade de analisar minuciosamente os procedimentos realizados durante as atividades experimentais desenvolvidas.

Ainda a respeito das vídeogravações, podemos dizer que favorece a coleta de dados, “pois mostra a interação entre todos os participantes do Curso em seu conjunto, dinâmica e plenitude, principalmente no que diz respeito as relações constituídas entre os grupos” (MALHEIRO, 2009, p. 153).

Torna-se válido ressaltar que os momentos de descontrações gerados por brincadeiras ou conversas paralelas entre os participantes não foram transcritos, haja vista que não compete aos objetivos da pesquisa. Apesar de não constituírem um número

expressivo, essas atitudes acontecem em alguns momentos evidenciados principalmente, pela (re)descoberta de uma teoria ou quando uma hipótese considerada verdadeira pelos cursistas acaba sendo refutada.

As transcrições feitas perpetram tanto por episódios percebidos durante a realização de atividades experimentais em laboratório ou fora dele, quanto àqueles que envolvem as socializações em público das descobertas realizadas. Tais episódios foram selecionados com o intuito de evidenciar respostas plausíveis à questão problema que deu origem a essa investigação.

Na perspectiva de Carvalho (2006), esses episódios correspondem a momentos específicos de uma aula que são extraídos com o objetivo de evidenciar uma situação que se queira analisar. Dessa forma, alguns desses momentos foram escolhidos e estão dispostos na análise dos dados, sendo identificados e diferenciados de acordo com o momento de seu acontecimento, embora seja necessário ressaltar que os episódios selecionados não acontecem de maneira direta ou sem pausas, “pois os diálogos, as discussões em sala de aula não são retilíneos” (CARVALHO, 2006, p. 34).

Durante as transcrições foi notória a presença de algumas situações em que os monitores e os participantes se utilizam de expressões como “hum”, “óh”, “ah” ou mesmo tenham omitido algumas sílabas de palavras como, por exemplo, a palavra está que por diversas vezes foi substituída pela expressão “tá” (SUART, 2008). No entanto, de acordo com Carvalho (2006), isso não pode ser considerado um erro, mas em determinados momentos, apesar de se considerar o valor fidedigno das expressões, algumas correções como a utilização do “r” no final de verbos pode ser realizada sem modificar o sentido das falas (SUART, 2008).

Considerando as propostas de Preti (1999) e Carvalho (2006), foram elencados alguns dos principais sinais presentes nesta dissertação, que foram utilizados nas transcrições e que procuram potencializar no leitor melhor entendimento de seu uso e colocação, muito embora, seja necessário destacar que nem todos os sinais propostos pelos autores serão descritos, evidenciando-se apenas aqueles mais frequentes nas transcrições:

1. Reticências...: para determinar qualquer tipo de pausa, evitando-se empregar sinais típicos da língua escrita como ponto-e-vírgula, ponto final, dois pontos ou vírgula. Sendo o sinal de interrogação mantido nos momentos em que fora utilizado;

2. Parênteses (): para descrever observações percebidas como, por exemplo, gesticulações ou atitudes que auxiliem no entendimento do diálogo;
3. Reticências entre colchetes [...]: para indicar o prosseguimento da fala, sendo prosseguido por um trecho relevante no discurso.
4. Letras maiúsculas para entonação mais enfática.

Os participantes serão identificados pela letra sílaba “Part” (Part1, Part2, Part3, Part4, Part5 e Part6) seguidos por um número que os diferencie de acordo com a identificação proposta pela autora. Já as falas dos monitores serão identificadas pelas letras “Mn”, seguidos da identificação Mn1 e Mn2 para caracterizar os dois monitores responsáveis pelas atividades realizadas pelas equipes, sendo o professor coordenador caracterizado como “Prof. Coord.”, e durante os momentos em que o público interfira nas discussões, estes serão identificados como “Pub.”.

As transcrições são evidenciadas conforme se demonstra no quadro a seguir:

Turno	Discurso	Análise
-------	----------	---------

Na primeira coluna evidenciam-se os **Turnos**, que estão organizados em ordem crescente de ocorrência para facilitar a compreensão e visualização dos acontecimentos analisados, ainda que seja necessário ressaltar que nem sempre se demonstra uma continuidade dos fatos investigados.

Na segunda coluna, apresentam-se os **Discursos** dos sujeitos da pesquisa, procurando-se destacar os pontos mais relevantes para a resolução do problema de pesquisa.

Na terceira, denominada **Análise** será realizada uma breve ponderação dos discursos evidenciados de acordo com os níveis relacionados às Habilidades Cognitivas dos participantes e ao tipo de pergunta realizada, pelos monitores.

3 ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DAS HABILIDADES COGNITIVAS MANIFESTADAS PELOS CURSISTAS

O professor que pensar certo deixa transparecer aos educandos que uma das bonitezas de nossa maneira de estar no mundo e com o mundo, como seres históricos, é a capacidade de, intervindo no mundo, conhecer o mundo.
Freire

Neste capítulo serão apresentadas as análises referentes às transcrições de alguns momentos de interações entre o grupo de professores participantes da XXIV edição do Curso de Férias, procurando identificar ocasiões em que as perguntas realizadas pelos monitores, durante a realização de atividades experimentais e a socialização, tenham dado subsídios suficientes (ou não), para o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas nos participantes e, conseqüentemente para a constituição do conhecimento, considerando ainda a abordagem comunicativa percebida nas intenções do monitor, identificando momentos em que se destacam o discurso dialógico e de autoridade.

3.1 AS PERGUNTAS BASES PARA O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES COGNITIVAS

Com a formação dos grupos, os momentos de interações da equipe de professores com seus respectivos monitores deram-se a princípio, sobretudo pelo surgimento de várias ideias que iam se firmando por meio de perguntas, exemplos, dúvidas, enfim por uma “chuva de ideias” que, com o auxílio dos monitores acabam se afunilando em uma única questão que serviu de base para a construção do conhecimento científico e de Habilidades Cognitivas (MAMEDE e PENAFORTE, 2001, p. 39; ZOLLER et al., 2002).

A partir disso, e dos vários problemas propostos, o grupo de professores por fim decidiu em conjunto o que era interessante para todos da equipe, levando-os a elaboração de uma questão inicial, que teve como suporte a realização de experimentos para encontrar uma solução plausível e consistente com a pergunta elaborada.

Nesse sentido, estabeleceu-se a situação problemática que foi ponderada de acordo com as ideias de Suart (2008), considerando os níveis das perguntas elaboradas pelos monitores, e de Zoller et al., (2002), a respeito dos níveis de desenvolvimento das Habilidades Cognitivas manifestadas pelos professores participantes do curso²¹.

²¹ As informações aqui expostas referem-se exclusivamente ao grupo selecionado para a análise e as justificativas de escolha do mesmo estão devidamente relatadas no capítulo II, referente à metodologia da pesquisa.

3. 1. 1 Situação problemática I: Análise morfológica do coração e sua ligação com as demais partes do corpo

Em grupo, os professores discutiram com os monitores as diversas possibilidades de pesquisas que poderiam ser realizadas envolvendo o corpo humano e que estivessem ligadas as suas áreas de atuação.

No entanto, era comum que por vezes os monitores pedissem aos participantes que esquecessem os conteúdos trabalhados nas escolas com os alunos, da forma mecânica como isso era apreendido por eles, e discutido com os estudantes. O foco do Curso era o de aprimorar esses conhecimentos, mas de forma contextualizada, por meio da resolução de problemas e, principalmente, envolvendo a anatomia comparada (MALHEIRO, 2009).

Com base nisso, destacou-se a primeira problemática que consistia em descobrir se existe uma conexão entre o cérebro e as demais partes do corpo. Essa questão surgiu a partir da Part1, quando ela comentou que ao participar de um curso, assistiu um vídeo no qual um paciente com aneurisma submeteu-se a uma cirurgia na qual seria introduzido um cateter pelo braço, e a partir daí chegaria ao cérebro e lá cauterizaria o aneurisma.

Podemos evidenciar que “essa etapa inicial deverá motivar e direcionar os alunos a observar aquela situação de aprendizagem de acordo com seus próprios valores, crenças ou conhecimentos”, ou seja, este é o momento de apresentar suas ideias, opiniões, e ao monitor cabe à função de direcionar “a atenção dos alunos para aquele problema específico” (DECKER e BOUHUIJS, 2009, p. 195).

Como todos os professores do grupo ficaram bastante curiosos com essa questão, evidenciando umas das principais características da utilização da ABP no Curso de Férias (BARRET, 2005; VASCONCELOS e ALMEIDA, 2012), eles elaboraram a seguinte pergunta “*existe algum tipo de ligação entre o cérebro e as demais partes do corpo?*”.

Para tentar solucionar essa pergunta inicial, o grupo se organizou em uma sala alguns materiais para análise, dentre eles um camundongo formalizado, bem como peças anatômicas do coração humano que foram utilizados para subsidiar com mais precisão suas respostas à questão elaborada.

Primeiramente optou-se por analisar visualmente o animal formalizado, discutindo as possibilidades de manuseio e experimentos que poderiam ser realizados. Dessa maneira, a seguir descreve-se como se desenvolveu esse momento inicial de análise

do primeiro ensaio experimental²², onde o grupo discute com um dos monitores como será realizado esse experimento:

Quadro 5: Episódio 1 - Momento de interação inicial entre professores e monitores (Turno manhã/1º dia de Curso).

Turno	Discurso	Análise
01	Mn1: E aí o que vocês vão fazer com esse animal? Vocês querem saber o que? (Referindo-se ao camundongo formolizado).	P2
02	Part3: Se existe uma conexão que interliga.. um vaso que comunica uma extremidade, do braço... da mão... até o cérebro entre a coluna, alguma coisa assim.	N2
03	Mn1: Então tu queres saber se o que circula no teu corpo também circula no teu cérebro?	P2
04	Part3: Na verdade, não exatamente o que circula, mas se existe uma ligação entre o braço e a cabeça.	N4
05	Mn1: Mas, se o que circula no teu braço é a mesma coisa que circula na tua cabeça, a tua hipótese é que existe ou não existe uma ligação?	P4
06	Part5: Existe, mas será que é suficiente pra que faça uma cirurgia? Que não precise chegar no cérebro... diretamente no cérebro...	N3
07	Part3: Mas aí dentro do questionamento dele, a gente consegue até visualizar uma forma prática de testar. Porque se há essa possibilidade de existir essa comunicação entre uma extremidade do corpo a outra, por exemplo. Nessa extremidade... então não necessariamente irá circular na outra, então seria uma forma da gente testar se há ou não comunicação.	N4
08	Mn1: Quando vocês pensam em sistema circulatório, qual é a primeira coisa que vocês pensam? (Silêncio)	P1
09	Mn1: Pois é, então eu acho que vocês podem começar por ele. Pra onde ele “mina”? O que circula lá dentro? Pra onde vai? Por exemplo.	P2
10	Part5: Todas as partes do corpo.	N1
11	Mn1: Vai pra todas as partes do corpo... como seria isso?	P2
12	Prof5: Por... por TUBOS...	N3
13	Mn1: Pois é, vocês precisam ver.	

Fonte: Produzido com base nas informações constituídas durante a pesquisa

Dessa forma, se estabeleceu o primeiro desafio aos participantes, baseando-se em um diálogo bem estruturado com um dos monitores, no qual é notório que ao lançar perguntas constantes aos cursistas, a monitora tenta guiá-los para que, como ela mesma chega a comentar, “*não fiquemos somente no mundo das ideias*”.

Nesse episódio, a monitora expressa bem sua função de facilitadora deste processo de ensino e aprendizagem, já que se posiciona junto aos cursistas, escuta-os e partilha suas concepções, análises e sínteses a respeito dessa situação problema que foi extraída de uma situação real (DECKER e BOUHUIJS, 2009).

²² Os quadros que categorizam os níveis de desenvolvimento de Habilidades Cognitivas, e os níveis das perguntas elaboradas pelos monitores estão dispostos nas páginas 32 e 34, respectivamente, pertencentes ao capítulo I desta pesquisa.

Evidenciando inicialmente uma pergunta de nível P2 de classificação, é notória sua intenção de estimular não somente que recordem os pontos e sugestões estruturados primeiramente, mais também que esses possam ser melhor identificados, organizados e sequenciados (SUART, 2008).

Continuando o diálogo destaca-se na fala da Mn1 o discurso de autoridade, no turno 03, pois em sua fala acolhe-se e se destaca apenas o ponto de vista científico do que está sendo questionado pelo Part3 (MORTIMER e SCOTT, 2002).

Porém, logo após a recolha de algumas informações pelos participantes a Mn1 realiza uma pergunta de nível P4, pois é evidente que sua preocupação se estende também a finalidade de que os assuntos discutidos antes sejam lembrados como forma de enriquecer as discussões e buscar soluções para o problema proposto (MALAVER, et al., 2005). Fato que justifica a fala anterior da Mn1, em que se evidenciou o discurso de autoridade, pois ele também é imprescindível para que se resgate vozes profícuas ao ponto de vista do que está sendo observado (MORTIMER e SCOTT, 2002).

Ainda neste trecho, no turno 7, obtém-se uma resposta do Part3, que pode ser classificada com nível N4 de Habilidade Cognitiva, ou seja, Habilidade Cognitiva de alta ordem, já que a participante busca informações na fala de um integrante do grupo, elaborando um posicionamento bem definido, com o surgimento das primeiras hipóteses, por meio da análise dos fatos apresentados.

Com isso, podemos evidenciar uma clara ascensão do N2 de habilidades para o N4, neste cursista, corroborando com a elevação do grau de dificuldade das perguntas elaboradas pela monitora no turno 05, quando ela pergunta “*Mas, se o que circula no teu braço é a mesma coisa que circula na tua cabeça, a tua hipótese é que existe ou não existe ligação?*”, destacando uma pergunta de nível P4 que requer do participante não somente recordar uma informação, mas também resgatá-las com o intuito de solucionar um problema específico (ZOLLER e PUSHKIN, 2007; SUART, 2008).

Ao avaliar a fala do Part5, podemos perceber que embora parte do problema tenha sido sugerido pela monitora, o cursista salienta a ideia de que o seu grupo é capaz de reconhecer a situação problemática, identificando o que deve ser buscado e sugerindo as primeiras hipóteses para a resolução do problema, mesmo que essas hipóteses tenham sido sugeridas por respostas mais elementar, como percebemos no turno 12.

A esse respeito Leite (2001), procura esclarecer que não importa se a hipótese levantada pelo cursista é verdadeira ou não, haja vista que nesse momento inicial de organização dessa chuva de ideias (NEVES, 2013), o que deve ser levado em conta é o

incentivo a essa prática de fazer previsões, que por sua vez é um procedimento indispensável para averiguar, adaptar e organizar os conhecimentos a sua maneira de pensar.

Essa atitude ressaltada pelo autor pode ser evidenciada no momento em que a monitora procura valorizar as ideias discutidas pelos professores, concordando com essas opiniões, como pode ser percebido no turno 9 *“Pois é, então eu acho que vocês podem começar por ele. Pra onde ele “mina”?, o que circula lá dentro? Pra onde vai? Por exemplo”*, e ainda dá algumas ideias da forma como esse problema pode vir a ser analisado, buscando promover nos professores participantes a aplicação de conceitos para a resolução da questão inicial o que, por sua vez, caracteriza uma pergunta P2, almejando que o desenvolvimento de atividades que envolvessem a comparação, constatação.

Com base nisso, o Part5 responde a indagação da Mn1 no turno 10, com um retorno bem direto, sem ampliar a discussão ou procurar soluções mais eficientes para o problema, limitando-se somente a expor um dado lembrado, caracterizando Habilidade Cognitiva de nível N1, pertencente a categoria algorítmica (ZOLLER, et al., 2002; MIRI, DAVID e ZOLLER, 2007).

A presença dos monitores como facilitadores novamente permanece em destaque, já que ao receber uma resposta algorítmica, rapidamente elabora outro questionamento no intuito de permitir aos professores prepararem hipóteses que possam ser úteis para a solução do problema, como percebido no turno 11 em que se destaca o discurso dialógico, já que é possível perceber na fala da Mn1 a consideração dos pontos de vistas apresentados pela equipe (MORTIMER e SCOTT, 2002).

Dessa maneira, o Part5 descreve enfaticamente uma resposta de nível N2 percebida no turno 12, classificando-se como Habilidade Cognitiva de baixa ordem, já que o problema nesse momento passou a ser reconhecido, embora ainda não se percebam o surgimento das primeiras hipóteses (SUART, 2008).

A partir dessas primeiras discussões sobre o problema proposto para investigação, surgiram ideias e algumas hipóteses novas que procuravam explicar o fenômeno discutido, como podemos observar nesse segundo momento:

Quadro 6: Episódio 2 - Momento de interação entre professores e monitores – Surgimento de novas hipóteses (Turno tarde/1º dia de Curso).

Turno	Discurso	Análise
14	Mn1. Qual a hipótese que vocês trouxeram sobre o coração?	P3
15	Part2. É a de que ele bombeia o sangue e <i>distribui ele</i> pra todo o corpo.	N4
16	Mn1. Então ele seria o responsável pela conexão?	P1
17	Part2. Ele estaria envolvido.	N2
18	Mn1. De que modo?	P3
19	Part2. Bombeando.	N2
20	Part5. É que se o mesmo sangue que sai do coração chegar <i>no</i> cérebro e ele vai pra todo o corpo, é que existe uma conexão entre eles.	N4
21	Mn. Você concorda? (Apontando pra o Part5) Você acha que pra chegar no cérebro, ele precisa chegar primeiro no coração?	P1
22	Part5. Eu acho que não.	N1
23	Part1. Eu acho que tem uma veia que vai ramificar pra ir pra cá (apontando pra cabeça) e a outra vai ramificar <i>pro corpo</i> .	N4

Fonte: Produzido com base nas informações constituídas durante a pesquisa

Com base nessas discussões, entre os professores e a monitora, chegou-se a elaboração da hipótese de que o sistema circulatório poderia estar envolvido neste processo de conexão do cérebro e as demais partes do corpo e, a partir disso, o coração deveria ser um excelente ponto de partida para tentar solucionar essa questão.

Durante esse momento de diálogo e surgimento de algumas hipóteses, é possível identificarmos ocasiões de interações em que tanto discurso de autoridade quanto o dialógico estão presentes, uma vez que é inegável a intenção da monitora em criar um ambiente propício para instigá-los a discutir o assunto que está sendo abordado.

Neste episódio, a monitora inicia o diálogo com uma pergunta P3, já que questiona aos professores “*Qual hipótese vocês trouxeram sobre o coração?*”, demonstrando que seu objetivo é ir além das hipóteses, permitindo aos professores serem capazes de fazer inferências sobre o problema discutido anteriormente (MALAVER, et al., 2005; SUART, 2008).

Respondendo a esse questionamento a Part2, descreve Habilidade Cognitiva de alta ordem, com nível N4 de cognição, ou seja, exhibe a capacidade de elaboração de hipóteses, sugerindo possíveis soluções para o problema (ZOLLER e PUSHKIN, 2007), complementando a ideia de que o nível das respostas obtidas está intimamente ligado ao tipo de discussão proposta (ZOLLER, et al., 2002; MALAVER et al., 2005; SUART, 2008).

Podemos perceber no turno 18, uma pergunta que busca complementar a ideia apresentada pelo Part2. Dessa maneira, a monitora se utiliza do discurso de autoridade na tentativa de conseguir desse participante uma resposta compatível a construção do

conhecimento científico, caracterizando apenas uma ‘voz’, a científica, não havendo inter-animação de ideias (MORTIMER e SCOTT, 2002).

Ainda na perspectiva dos autores, no turno 21 apesar de ser apresentada uma pergunta de nível P1, na qual a monitora se preocupa com a recordação de conceitos anteriormente apreendidos, podemos destacar o discurso dialógico, pois as ideias apresentadas pelo Part5 são levadas em consideração para a elaboração dessa pergunta, não somente a ‘voz’ científica é considerada, mas o discurso como um todo, evidenciando assim a presença da inter-animação de ideias (Ibidem).

É notório também, neste episódio, que com questionamentos simples, realizados por meio das próprias inferências dos professores, a monitora consegue enriquecer seu discurso, trazendo novos temas para discussão, comportando um diálogo aberto que procura estimular o grupo a refletir sobre suas próprias ideias. Dessa forma, essa atitude pode ser destacada como das atribuições necessárias à prática de um tutor que procura promover a construção do conhecimento científico em seus alunos, dentro da perspectiva da ABP (BARRET, 2005).

Com o problema elaborado, os monitores destacaram outra questão que deveria ser estabelecida: o tipo de materiais a serem utilizados e a metodologia a ser adotada, além de o ensaio experimental precisar estar muito bem delimitado.

Dessa forma, estabeleceu-se uma lista de materiais a serem utilizados e quais os procedimentos metodológicos que seriam adotados. A princípio, o grupo de professores optou por utilizar um camundongo formolizado, com o qual seria inserido por meio de uma seringa, um líquido proveniente da mistura de água com corante, na cor verde e lilás, para que se pudesse identificar o percurso que esse líquido faria do coração até alcançar o resto do corpo, identificando quais órgãos ficaram coloridos e em que momento, ou seja, quais desses apresentariam a coloração verde e/ou lilás primeiro.

Durante esse procedimento a monitora procura esclarecer aos professores que o procedimento experimental deve ser entendido como um meio, e não um fim para se chegar ao conhecimento de uma teoria (CARVALHO, et al., 2009), esclarecendo também que esse momento *“é pra vocês refletirem, entenderem que no final desse processo vocês não vão poder responder a todas as perguntas, isso é impossível”*.

Dessa maneira, podemos perceber que o posicionamento da monitora, apesar de estabelecer um discurso de autoridade, sem haver a presença da inter-animação de vozes, apresenta um discurso que é essencial para direcionar os participantes e também auxiliá-los na construção do conhecimento científico, pois procura direcionar caminhos que

deveriam ou não ser seguidos, demonstrando que tentar responder muitas perguntas ao mesmo tempo era algo dispensável na ocasião (AMARAL, SCOTT e MORTIMER, 2003).

Concluiu-se então o primeiro dia do Curso, sendo que no dia seguinte os cursistas deram prosseguimento as atividades que estavam realizando. Posteriormente a esse momento, no período da tarde, todas as atividades efetivadas ou em andamento foram apresentadas aos demais cursistas durante a socialização inicial.

Essa primeira socialização tinha o intuito de familiarizar o público as questões que estavam sendo debatidas ou desenvolvidas em cada grupo. Durante esse período, a participação do professor coordenador também se destaca, pois, sua presença é importante, já que no decorrer de cada apresentação que se dá em forma de seminário elaborado pelos cursistas, ele pode intervir dando sugestões e fazendo perguntas que procuram auxiliar os grupos em suas dúvidas ou mesmo dar “pistas” indicando caminhos e diferentes possibilidades de resolução.

De acordo com Neves (2013, p. 126) poderíamos “dizer que é uma espécie de banca de qualificação”, ou seja, com a ajuda dos comentários e perguntas recebidas, os grupos podem ajustar ou mesmo redirecionar a linha que investigação que estava sendo seguida.

Torna-se necessário destacar que todos os cursistas são orientados a organizar sua apresentação seguindo uma linha de raciocínio que procura auxiliá-los a expor seus argumentos da seguinte maneira: 1. Apresentação do problema em forma de pergunta; 2. Hipóteses iniciais de solução apresentadas pelo grupo; 3. Os métodos utilizados para tentar encontrar as respostas, incluindo os materiais e forma de execução; 4. Os resultados encontrados e registrados até o momento; 5. A conclusão de acordo com os dados obtidos com os testes, informando se a hipótese inicial foi confirmada ou refutada (NEVES, 2013). Tais sugestões foram dadas pelos monitores e posteriormente ressaltadas pelo professor coordenador.

Considerando que em alguns momentos os discursos dos professores participantes, descrevem principalmente os métodos utilizados durante os experimentos realizados prolongando as informações, analisaremos somente as ocasiões que ganham mais destaque nos turnos, classificando-os de acordo com o nível de Habilidade Cognitiva percebido. O momento de socialização descrito no episódio abaixo demonstra como se deu esse processo:

Quadro 7: Episódio 3 - Socialização entre professores e monitores sobre o procedimento experimental 1 – *Existe algum tipo de ligação entre o cérebro e as demais partes do corpo?* (Turno tarde/2º dia de Curso)

Turno	Discurso	Análise
24	Part2. [...] Nossa pergunta experimental foi: se há uma conexão, porque poxa se entrar uma agulha aqui no meu braço e chega <i>no</i> meu cérebro é porque há uma comunicação aí, não é? [...] mas depois a nossa hipótese foi que sim [...] A gente analisou o coração [...] Pra gente é muito mais difícil, porque isso já tá gravado na nossa cabeça: artéria, veia, tem mais músculo, bombeia, então... então, nossa amiga “Mn1”, que é uma excelente monitora. Ela olhava pra gente e pro meu amigo Part4 e dizia “ <i>esquece</i> ”, “ <i>tu não sabe isso, esquece</i> ”. [...] a gente olhou a peça anatômica do coração e a partir daí pegamos um camundongo... então qual foi a nossa primeira ideia: bom, se a gente usar o corante, a gente diluiu corante e água, se a gente injetar esse corante, lá no coração, [...] a gente usou o camundongo formolizado [...]. Aí a gente, a gente já sabe que o ventrículo esquerdo é o responsável por bombear o sangue...	N2
25	Prof. Coord. Part2, não fale mais que você sabe.	
26	Part2. Tá bom não falo... não sei de nada então [...]. Aí o Part4, chegou e disse “ <i>não, vamos dizer que a gente vai usar o lado maior do coração, porque se ele é o maior, é porque cabe mais sangue e aí o ‘bicho’ vai bombear e vai lá em cima</i> ”. Então vamos usar o lado maior e ele falou assim “ <i>vamos usar a porção inferior...</i> ” como é?	N4
27	Part4. A cavidade inferior esquerda do coração.	N2
28	Part2. [...] aí a gente injetou lá o líquido [...] Não aconteceu nada. Quais foram as nossas conclusões em relação ao primeiro experimento?... Conclusão 1: a gente pode ter introduzido o cateter na cavidade errada. Conclusão 2: o bicho tá no formaldeído, então o quê que pode ter acontecido? [...] Os tubinhos lá que leva a circulação... podem ter se deteriorado, então não ia ter como passar... o corante. [...] Experimento 2: Aí surgiu outra pergunta [...] além da pergunta “ <i>Há uma conexão, uma ligação entre todo o corpo?</i> ” a gente perguntou “ <i>Será que existe mais de um tipo de comunicação, de circulação?</i> ” Então será que existe? Aí a gente pensou “ <i>O quê que a gente pode fazer?</i> ” [...] “ <i>Vamos usar um corante de outra cor</i> ”. Vamos usar o corante violeta e aí outro dos meus amigos falou: “ <i>Não, então vamos usar o corante verde e aí a gente põe o corante no buraco maior do coração e um corante no buraco menor do coração</i> ” [...]. Aí tá, cortou lá o coração... aí, primeira injeção lá, primeiro cateter, [...] no buraco esquerdo, aí colocou lá o cateter no buraco esquerdo. Aí aconteceu uma coisa que a gente não esperava, por que? Se tu colocas no buraco esquerdo que é maior, o quê que a gente esperava, se ele é maior a gente colocou violeta lá, a gente esperava que tudo ficasse violeta, roxo, mas não ficou, foi o pulmão que ficou roxo. Aí a gente pensou: o que que aconteceu? Esse foi nosso primeiro resultado e a gente colocou no buraco maior, no esquerdo e o pulmão ficou roxo, mas como ele é o maior, a gente esperava que o corpo todo ficasse roxo, mas foi o pulmão que ficou.	N4

Fonte: Produzido com base nas informações constituídas durante a pesquisa

Com esse episódio podemos perceber as dificuldades em externalizar as Habilidades Cognitivas que poderiam ser facilmente identificadas, o que pode ser justificado principalmente pelo fato de os professores estarem habituados a trabalhar com teorias prontas que podem ser encontradas em livros ou outros meios de pesquisa e, que nesta edição do Curso não puderam ser utilizados.

Em diversos momentos, identificamos relatos que podem ser classificados com nível N2 de Habilidade Cognitiva, turnos 24 e 27, pois é solicitado ao grupo de professores somente que recordem as informações que já são de seu conhecimento, demonstrando nesse momento de socialização as etapas realizadas para tentar solucionar o problema inicial (MIRI, DAVID e ZOLLER, 2007).

O turno 26, claramente compreende uma ascensão dessas Habilidades, chegando a alcançar o nível N4 de cognição, já que além de expor a apropriação de possíveis hipóteses para a resolução do problema, surgem ideias dos prováveis resultados alcançados pelo experimento como, por exemplo, “*não, vamos dizer que a gente vai usar o lado maior do coração, porque se ele é o maior, é porque cabe mais sangue e aí o ‘bicho’ vai bombear e vai lá em cima*”.

Dessa forma, a Habilidade pode ser percebida por meio de “experiências de aprendizagem centradas em torno da análise, avaliação e síntese, desenvolvendo Habilidades de resolução de problemas [...]” (MIRI, DAVID e ZOLLER, 2007, p. 365, tradução nossa).

Muito embora, antes da colocação da Part2, o Prof. Coord. tenha demonstrado um discurso de autoridade ao sugerir de maneira bem enfática que a professora não dissesse ao público que ela sabia o que esperar como resultado dos experimentos, provavelmente procurava intervir evidenciando que, caso a resposta do problema experimentado fosse do conhecimento de algum dos integrantes da equipe, este deveria ter sido demonstrado por meio dos experimentos realizados, haja vista que essa é uma das principais características da ABP (SHMIDT, 1983; MORTIMER e SCOTT, 2002; VASCONCELOS e ALMEIDA, 2012).

Além disso, conseguimos observar a utilização de ideias que são provenientes de outros envolvidos no processo de resolução de problemas, isto é, a “aprendizagem colaborativa (trabalho *em* grupo)” se diferencia consideravelmente do que podemos chamar de trabalho *de* grupo, da aprendizagem cooperativa, uma vez que “exige a maximização da aprendizagem de cada grupo no contexto de grupo e não apenas na

execução de tarefas por cada elemento do grupo” (VASCONCELOS e ALMEIDA, 2012, p. 17, grifo dos autores).

Em diversas ocasiões foi notório que o professor responsável pelo relato do que havia sido realizado no dia, demonstrou bem a ideia de trabalho em grupo, proposto pelos autores, já que por vezes recorria a fala de outros colegas para expor a opinião da equipe sobre determinado assunto.

Durante esse episódio podemos observar como as atividades experimentais investigativas são essenciais nesse processo, uma vez que ao ser empregada anteriormente a discussão conceitual, demonstrando outra peculiaridade do Curso, almeja conseguir que seus participantes alcancem níveis de discussões capazes de dar subsídio a reflexões e avaliações a respeito do que está sendo realizado, surgindo assim a possibilidade de elaboração de hipóteses do que pode ser obtido com a experimentação, por meio das evidências percebidas (FRANCISCO JÚNIOR et al., 2008).

Esse fato é bem destacado no episódio que segue, haja vista que os professores apresentam algumas dificuldades em relacionar os experimentos unicamente as evidências. Continuando esse momento de socialização, destacamos um dos momentos cruciais da intervenção direta do Prof. Coord.:

Quadro 8: Episódio 4 – Continuação da Socialização entre professores e monitores sobre o procedimento experimental 1 – *Existe algum tipo de ligação entre o cérebro e as demais partes do corpo?* (Turno tarde/2º dia de Curso)

Turno	Discurso	Análise
29	Part2. Aí o que que a gente concluiu, o que foi Part6 que a gente concluiu? (Referindo-se a discussão anterior a respeito do cateter fixado ao coração formolizado do camundongo).	
30	Part6. Foi no buraco errado.	N2
31	Part2. Foi no buraco errado. A gente acha que...	N2
32	Prof. Coord. MAS COMO?	P2
33	Part2. Não sei [...] No momento a gente pode ter ficado conversando [...] então a Mn1 quando a gente ia perfurar o buraco esquerdo, pode ter perfurado o direito. Não é um erro científico?	N2
34	Prof. Coord. Sim, é.	
35	Part2. Então.	
36	Prof. Coord. Não pode!	
37	Part2. Não?	
38	Prof. Coord. Você VIU que perfurou a área errada?	P2
39	Part2. Não, mas eu <i>conclui</i> que foi isso.	N1
40	Prof. Coord. Porque você sabe que não vai <i>pro</i> pulmão.	
41	Part2. É isso aí que é difícil pra gente.	
42	Prof. Coord. Então o resultado é: injetando na cavidade inferior esquerda vai <i>pro</i> pulmão.	
43	Part2. Entendi.	

Fonte: Produzido com base nas informações constituídas durante a pesquisa

Tentando explicar o que e como haviam realizado o experimento evidenciando as prováveis falhas e os motivos que levaram a elas, os professores não conseguiram “esquecer” de seus conhecimentos teóricos sobre o tema. Por conta disso o professor coordenador introduz-se ao assunto com uma pergunta de nível P2 no turno 32, pois além de enaltecer a voz descrevendo surpresa com o que foi realizado ele ainda sugere que os cursistas desenvolvam atividades simples de recordação dos fatos observados.

Este fato pode ser verificado também no turno 38, quando o Prof. Coord. indaga-os com a questão “*Você VIU que perfurou a área errada?*”. Tal pergunta pode ser classificada com nível P2, pois propõe que os professores sejam capazes de avaliar os dados que foram obtidos, analisando se os resultados que foram trazidos tinham aparatos suficientes para serem confirmados com as atividades experimentais realizadas (SUART, 2008).

Com essas colocações o Prof. Coord. claramente expõe um discurso de autoridade, demonstrando em sua fala somente a linguagem científica, não levando em consideração grande parte das ‘vozes’ apresentadas pelos professores enquanto tentavam explanar suas dificuldades em expor as ideias a partir das evidências experimentais (MORTIMER e SCOTT, 2002; CARVALHO et al., 2009).

Como resposta a essa pergunta proferida pelo Prof. Coord. ainda no turno 38, obtêm-se uma resposta categorizada com nível N1 de Habilidade Cognitiva proferida pelo Part2, que é apresentada sem uma justificativa plausível e baseando somente em teorias lembradas que, até então, não puderam ser justificadas, retendo-se somente a conceitos (SUART, 2008).

A partir disso, obtêm-se uma conclusão elaborada pelo Prof. Coord., que não é a mais aceitável pelos professores, muito embora, isso possa ser identificado como um desafio, um estímulo para a reorganização do que já foi feito e das ideias para o que ainda necessitava ser realizado. Dessa maneira, o Prof. Coord. demonstrou a intenção de direcionar os participantes para pensar a partir das evidências, por outro lado, na ausência de respostas do Part2 ele é quem antecipa a conclusão considerada por ele a mais adequada.

Os professores, por sua vez, não se demonstraram satisfeitos com os resultados obtidos por meio das atividades experimentais realizadas e assim, manifestaram-se motivados em rever seus possíveis equívocos.

Isto pode ser capaz de justificar o fato de que nesta atividade o grupo de professores tenha demonstrado o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas de baixa ordem, não ultrapassando o nível N2 de cognição (ZOLLER e PUSHKIN, 2007; MIRI, DAVID e ZOLLER, 2007).

Dessa forma, essa socialização inicial foi essencial para que os professores participantes pudessem verificar cada um dos métodos utilizados e como esses poderiam estar influenciando em sua busca para solucionar a problematização proposta inicialmente (NEVES, 2013), já que os resultados obtidos foram considerados inconsistentes.

Ao final desse momento inicial de socialização, os grupos foram liberados para darem prosseguimento as suas atividades, agora contando com as ideias, sugestões e críticas do Prof. Coord.

Com isso, foi realizado um novo experimento iniciado logo após o momento de socialização, no entanto, o episódio transcrito abaixo refere-se ao dia posterior, em que procurava-se comprovar se “*o coração bombeia sangue para o cérebro e todo o resto do corpo?*”:

Quadro 9: Episódio 5 - Momento de interação entre professores e monitores – Ensaio experimental 2: *o coração bombeia sangue para o cérebro e todo o resto do corpo?* (Turno tarde/2º dia de Curso)

Turno	Discurso	Análise
44	Mn2: Tá inflando? (Referindo-se ao coração do camundongo). Coloca mais devagar, tá inflando aí também (Referindo-se ao pulmão).	P1
45	Part2. Tá indo pro... <i>pro</i> pulmão. Ôpa, ôpa, a gente tinha que ter <i>abrido</i> aqui oh, aberto.	N1
46	Mn2. Para, para um pouco!	
47	Part2. Aqui ôh, tá ficando verde aqui (Apontando para o abdômen do camundongo). Acho que ela tá presa lá com <i>super bonder</i> , mas ela ficou “dançando” lá dentro.	N1
48	Mn2. Abre tudo.	
49	Part6. Não é que tá rápido, é que tá mudando rápido.	N1
50	Mn1. Isso é uma hipótese, você não pode dizer que tá rápido demais se você não sabe a velocidade. Mas pode ser que esteja rápido demais. E aí varou a cavidade do coração? Vai devagar.	P3
51	Part2. Vocês estão vendo aqui que tá ficando verde no fígado? Vocês conseguem ver? Aqui a gente não sabe dizer se é que tá vazando do coração ou se é o que tá colorido o vaso, mas eu acho que é porque tá colorindo o vaso sim por dentro. Então a extremidade superior, anota aí, apresentou coloração e o fígado, as extremidades superiores também, coloca aí, primeiro foi o fígado, eu tô vendo umas coisinhas verdes aqui dentro do fígado e aí as patas superiores, aí agora ele tá começando a apresentar coloração na parte inferior e rabo. Olha as extremidades da cabeça também já estão apresentando coloração verde.	N3

Fonte: Produzido com base nas informações constituídas durante a pesquisa

Durante esse momento já podemos observar o quanto a socialização inicial contribuiu para que os desafios lançados pelo professor coordenador pudessem ser utilizados como estímulos pelos professores participantes (NEVES, 2013), já que estes procuram utilizar diferentes formas de enfrentar o problema, apresentando mais cautela durante cada etapa realizada do experimento, e contando com o auxílio constante dos monitores, como percebemos nos turnos 44 e 46.

Nos turnos 47 e 49 os professores Part2 e Part6, respectivamente, apresentam níveis de Habilidades caracterizadas com nível N1 de cognição, já que nesse início do experimento limitam-se a expor somente o que conseguem visualizar, se retendo a dados empíricos e sem demonstrar o reconhecimento da situação problema (ZOLLER e PUSHKIN, 2007).

Com a continuação da discussão, a Mn1 realizou uma pergunta caracterizada com nível P3, pois criou um questionamento que não se limita a uma resposta fechada, oportunizando aos professores ponderarem sobre as possíveis hipóteses do que está sendo observado, como podemos perceber no turno 50 (MALAVER et al., 2005; SUART, 2008).

As intervenções propostas pela monitora, ainda em relação a este turno, demonstram com exatidão o quanto sua presença é fundamental durante esse momento, uma vez que propõe intervenções elucidativas que direcionam para que os professores possam se basear e problematizar os resultados, além de solicitar aos participantes a elaboração adicional de suas ideias.

Tal fato pode ser evidenciado na resposta concebida pela Part2, em que ela incide sobre o problema proposto pela Mn1 e cria suas próprias ponderações acerca do que foi observado, como vemos no turno 51 “(...) *aqui a gente não sabe dizer se é que tá vazando do coração ou se é o que tá colorido o vaso, mas eu acho que é porque tá colorindo o vaso sim por dentro (...)*”.

Esse argumento da Part2, por sua vez, assinala o nível N4 de Habilidade Cognitiva, já que nesse momento a professora participante seleciona as informações que são mais relevantes, analisando os dados obtidos empiricamente e sugerindo cabíveis soluções para o problema (ZOLLER, et al., 2002).

Assim, conclui-se esse primeiro momento de realização desse experimento, porém ele apresenta continuidade que se dá por meio de algumas discussões elaboradas pela monitora a partir da recordação do havia sido realizado. Para isso, o secretário responsável por anotar tudo que havia sido feito, relembra-os que primeiramente o fígado e as

extremidades superiores do camundongo apresentaram coloração esverdeada, sendo que o cérebro também ficou verde e, logo após as patas e o rabo.

Dessa maneira, o episódio a seguir dará continuidade a esse momento de interação entre cursistas-cursistas e cursista-monitor:

Quadro 10: Episódio 6 – Continuação do momento de interação entre professores e monitores – Ensaio experimental 2: *o coração bombeia sangue para o cérebro e todo o resto do corpo?* (Turno manhã/3º dia de Curso)

Turno	Discurso	Análise
52	Mn1. Por que vocês acham que foi primeiro a superior?	P3
53	Part2. Eu acho que é por causa do cérebro.	N4
54	Mn1. Será que é por causa da proximidade?	P4
55	Part1. Os vasos... vai ver que os vasos estão no caminho primeiro pra cima.	N4
56	Mn1. Primeiro pra cima? E depois vai pra baixo?	P4
57	Part2. Eu acho que têm pra cima e pra baixo, só que como tá mais perto em cima chega primeiro pra cima do que pra baixo (Referindo-se aos vasos).	N5
58	Mn1. Isso é uma hipótese [...]	
59	Mn2. E aí foi <i>pro</i> pulmão ainda?	P1
60	Part6. <i>Pro</i> pulmão só quando eu fiz muito rápido.	N2
60	Mn2. Pois é se <i>tu fizer</i> muito forte, vai estourar muita coisa lá dentro?	P3
61	Part3. Tu estavas fazendo na mesma velocidade da salina, não é na mesma velocidade da salina.	N3
62	Part2. Se nós tivéssemos determinado um padrão de adição a gente poderia dizer “tal velocidade a pressão enche o pulmão”.	N5
63	Mn1. Vocês conseguiram resolver o que estava em aberto?	P4
64	Part2. Vamos lá... existe um caminho pra circulação? Sim, existe. Pra onde vai essa caminho? Pra cima e pra baixo. Por que a gente concluiu isso? Porque a gente demonstrou através de experimento que o verde foi pra cima e pra baixo e a gente ainda demonstrou que o corante verde ele corou primeiro a parte superior e depois a parte inferior.	N5

Fonte: Produzido com base nas informações constituídas durante a pesquisa

Inicialmente, no turno 52 a pergunta realizada pela monitora salienta uma discussão riquíssima que evidencia um progresso no desenvolvimento de Habilidades Cognitivas da equipe de professores.

Elaborando uma pergunta de nível P3, a Mn1 consegue fazer com que os professores realizem inferências àquilo que está sendo pesquisado, associando os dados empíricos de suas descobertas ao que lhes parece mais plausível, admitindo avaliações sobre os resultados obtidos (MALAVER et al., 2005; SUART, 2008), o que os leva a associarem suas descobertas ao problema inicial, como acontece no turno 53 “*Eu acho*

que é por causa do cérebro”, evidenciando uma resposta de nível N4 de cognição, com a evidente elaboração de hipóteses.

Lipman (1995) corrobora com esta ideia ao afirmar que as Habilidades Cognitivas ou Habilidades de pensamento de alta ordem estão associadas ao pensar que é “experimental, probatório, provisório, exploratório e questionador” (p. 132), haja vista que esses são alguns requisitos necessários para lidarmos com situações que são problemáticas.

Baseando-se nisso, podemos perceber que, ao obter uma resposta satisfatória dos professores, a Mn1 continua a interrogá-los com uma pergunta nível P4 no turno 54, permitindo que esse “pensamento questionador” seja capaz de desenvolver o “pensamento exploratório” do grupo de docentes, já que ao explorar as proposições sugeridas pela equipe e as indicadas pela monitora, notavelmente ampliam-se as Habilidades Cognitivas dos professores.

Ainda considerando esse turno as intenções da monitora, nesse momento, identificam um discurso dialógico em que as diferentes vozes são consideradas, levando em conta os distintos pontos de vista, admitindo o contato com mais de uma voz, mais de uma ideia ou argumento (AMARAL, SCOTT e MORTIMER, 2003).

Com base nisso, no turno 55 a Part1 tira algumas conclusões, se baseando no que estava sendo discutido, já que ela apresenta a hipótese de que *“Os vasos... vai ver que os vasos estão no caminho primeiro pra cima”* (LIPMAN, 1995; SUART, 2008).

Prosseguindo o experimento, a Mn1 permanece com um “pensamento questionador” de nível P4 no turno 56, o que auxilia consideravelmente a Part2 alcançar o nível mais alto de Habilidades Cognitivas na perspectiva de Zoller et al. (2002), pois neste momento a professora consegue abordar o problema em outro contexto, ou seja, passa a considerar que a proximidade com o cérebro influencia na direção e caminho que é realizado pelo sangue dentro dos vasos, demonstrando o nível N5 de cognição.

A partir desse episódio conseguimos identificar uma gradativa evolução nas Habilidades Cognitivas manifestadas pelo grupo de professores, uma vez que as perguntas preparadas pelos monitores contribuíram significativamente para que as respostas elaboradas alcancem os níveis de alta ordem de cognição.

Nesse sentido as informações acarretadas, por exemplo, no turno 62 em que a Part2 procura debater outra possível variante para os resultados obtidos, afirmando que *“se nós tivéssemos determinado um padrão de adição a gente poderia dizer ‘tal velocidade a pressão enche o pulmão’*”, evidencia claramente o nível N5 de cognição,

pois com isso passa-se a considerar que a velocidade de injeção do líquido poderia influenciar no local para onde este seria guiado pelo coração (ZOLLER et al., 2002; ZOLLER e PUSHKIN, 2007).

Dessa forma, Gatti (1997) afirma que o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas também pode ser evidenciado por meio de descobertas, reconhecimentos ou pelas redescobertas, sendo estas bem mais influenciadas pela motivação do que pela habilidade propriamente dita, isto é, considerando que o desenvolvimento dos seres humanos consiste nas relações que são construídas, no contato com o outro, faz sentido aproximar as Habilidades Cognitivas às representações, percepções e expectativas das pessoas.

Na perspectiva da autora, podemos considerar que as Habilidades Cognitivas não surgem única e exclusivamente dos professores participantes, mas apresentam-se como uma construção que se dá por meio da relação com o monitor, da motivação que por eles é imposta ao grupo, por meio das perguntas elaboradas de acordo com cada discussão proposta (GATTI, 1997).

Outro fato a ser considerado é que o progressivo aumento no desenvolvimento das Habilidades Cognitivas alcança os mais altos níveis de cognição, conforme os participantes buscam apoiar suas respostas nas evidências experimentais problematizando os resultados, como acontece neste episódio.

As discussões expostas entre os turnos 52 e 64 esclarecem como todas as etapas utilizadas para a realização das atividades experimentais investigativas são imprescindíveis, destacando desde as observações minuciosas a coleta dos dados. No entanto, as hipóteses devem ser destacadas da mesma maneira que os procedimentos, uma vez que rever com maior cautela o que está sendo realizado requer prudência e rigorosidade, pois esses são os fatores essenciais para que se efetive a análise e interpretação dos dados obtidos (ROSITO, 2000).

Finalizado esse momento de realização de experimentos, no turno da tarde, os grupos reuniram-se para apresentação do segundo momento de socialização. Novamente, foram expostos ao público os procedimentos realizados e os resultados obtidos até esse momento.

Podemos observar o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas nos professores, presentes também na ocasião do segundo seminário, em que alguns erros cometidos nos primeiros experimentos foram sanados e as observações minuciosas desses ensaios experimentais foram realizadas com mais cautela, para que as respostas obtidas não se

resumissem aos conhecimentos teóricos já trazidos pelos professores, mas fossem capazes de aproximarem-se das evidências experimentais. Como podemos perceber no episódio abaixo:

Quadro 11: Episódio 6 - Socialização entre professores e monitores sobre o procedimento experimental 2 – *o coração bombeia sangue para o cérebro e todo o resto do corpo?* (Turno tarde/3º dia de Curso)

Turno	Discurso	Análise
66	Part2. [...] a gente conseguiu remover o coração e inserimos um escalpe pelo vaso, nós conseguimos visualizar o vaso e nós demonstramos que havia uma conexão do vaso com o coração [...] quando nós inserimos o corante pelo vaso com o coração já removido, nós observamos que os buraquinhos dentro do coração eles começavam a inflar, encher com o líquido, então aí nós já conseguimos demonstrar que há sim uma conexão dos vasos com o coração. A partir disso <i>nós</i> fomos...	N5
67	Part3. Porque na verdade, porque no experimento anterior nós vimos que os vasos, esverdeados, será que ele era verde antes, nós não tínhamos feito essa constatação. Aí a gente foi analisar o cérebro, abriu já o camundongo pra verificar essa coloração, pra depois fazer a comparação após a injeção do líquido né, corante. Vimos que anteriormente ele não era esverdeado.	N5
68	Part2. Como nós retiramos o coração do animal que estava fixado, nós fizemos um corte e fomos observar os buraquinhos mesmos <i>pra</i> onde ficava mais o esquerdo, se ele era maior realmente [...] A partir daí a gente conseguiu determinar melhor o lugar de inserção do escalpe [...] Então nós observamos bem, nós conseguimos visualizar a função esquerda do coração, só aí que a Part6, introduziu o escalpe.	N4
69	Part6. Outra observação que a gente fez também é que no coração do animal fixado era a quantidade da agulha que nós íamos inserir no coração do animal [...], porque da primeira vez a gente colocou com tudo e agora não, a gente já tinha a ideia de que era só a pontinha, porque o coração é pequenininho né?	N5
70	Part2. Fala sobre a pressão...	
71	Part6. A pressão, quando eu <i>tava</i> inserindo a seringa [...], eu <i>tava</i> fazendo uma pressão, eu quis fazer a mesma pressão com o corante, mas não deu certo acabou indo <i>pro</i> pulmão, quando eu reduzi ai sim, foi <i>pra</i> aquela circulação, não foi?	N4
72	Part3. Nós repetíamos, porque erramos né, porque foi pra tal experimento, já que nós aplicamos no coração do lado esquerdo... porque foi pro pulmão e não pro resto do corpo, a hipótese seria que nós realmente tínhamos injetado tanto [...] que tinha passado pro lado direito. Aí essa foi uma confirmação e a gente foi verificar [...], como nós injetamos esse líquido. E aí foi que nós podemos observar tudo isso, que nossos colegas vão descrever aí.	N4
73	Part2. Nossos resultados, nós demonstramos que quando inserimos o líquido no experimento, o líquido esverdeado, nós demonstramos que existe uma circulação que leva do coração até todo o corpo e essa circulação ela parte do lado esquerdo do coração e existe outra circulação que ela vai... que vai só do coração pro pulmão, a gente inseriu um escalpe do lado direito, com outra cor e esse corante foi só pro pulmão, nós conseguimos visualizar os vasos, a gente fez uma dissecação dos membros superiores e inferiores demonstrando que nós conseguimos	N5

	visualizar os vasos, nós vimos como que é a circulação e a circulação ocorre nos vasos.	
--	---	--

Fonte: Produzido com base nas informações constituídas durante a pesquisa

Iniciando esse momento da socialização no qual foram descritos os passos da realização do experimento, bem como os resultados obtidos, os professores já se demonstraram mais confiantes e satisfeitos com as conclusões alcançadas.

Este fato pode ser percebido logo no início do episódio, onde a Part2, inicia sua fala no turno 66 com uma resposta condizente com Habilidade Cognitiva de alta ordem, classificada com nível N5 de cognição, já que ao identificar que o coração analisado possuía vasos, esses puderam ser constatados como diretamente ligados ao coração e as demais partes do corpo, por meio da realização de experimentos simples, abordando os conteúdos em diferentes contextos (ZOLLER e PUSHKIN, 2007; SUART, 2008; ROSITO, 2000).

No turno que se segue a Part3 claramente complementa as ideias da Part2, fazendo prevalecer o raciocínio e, conseqüentemente, a Habilidade Cognitiva de nível N5. Nessa perspectiva, a aprendizagem grupal apresenta algumas vantagens, pois permite que o monitor possa acompanhar melhor a realização e evolução de cada um dos passos que estão sendo seguidos pelos participantes, como também oportuniza aos grupos partilharem de diversas opiniões e até complementarem suas ideias (VASCONCELOS e ALMEIDA, 2012).

A Part6 no turno 69, demonstra suas ideias acerca do que foi produzido e continua seus argumentos evidenciando também o nível mais alto de Habilidade Cognitiva, ao se considerar os estudos de Zoller et al. (2002), já que um dos pontos observados pela professora é a relação que existia entre o tamanho do coração e a quantidade de material que foi fixada a ele, considerando que anteriormente esse fato acabou não sendo validado pela equipe, como sendo de suma importância para a aperfeiçoamento dos resultados.

Esse momento esclarece as concepções de Rosito (2000) e Carvalho et al. (2009), quando os autores evidenciam a necessidade de se atentar para atenção minuciosa que deve ser levada em conta durante a realização de atividades experimentais investigativas, já que em episódios anteriores, quando esse fato não foi considerado, o experimento acabou por retificar as hipóteses apresentadas inicialmente.

De tal modo que, ao deparem-se com uma situação na qual o experimento não obteve os resultados esperados pela equipe, esses acabaram tentando justificar seu “erro” com a utilização de técnicas inadequadas ou mesmo falta de atenção durante o manuseio dos materiais, o que na concepção de Rosito (2000) é uma das principais justificativas

encontradas por professores quando se utilizam da experimentação apenas como uma metodologia diferente em sala de aula e essa atividade não ocorre como planejado.

Dessa forma, podemos perceber que esse episódio em sua maioria expõe dados que evidenciam o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas de alta ordem pelos professores, até mesmo durante os momentos em que se observam as falhas que foram cometidas em experimentos anteriores, como acontece no turno 71, em que a Part3 demonstra Habilidades de nível N4 de cognição, observa-se em seu discurso a explicação do problema, a identificação de procedimentos para a seleção de informações, bem como a elaboração de hipóteses que foram apresentadas com clareza (ZOLLER et al., 2002; ZOLLER e PUSHKIN, 2007).

No turno 72 obtêm-se a resposta mais elaborada do problema proposto inicialmente. Neste turno, a Part2 procura simplificar os dados obtidos com os experimentos, expondo em seu discurso Habilidade de nível N5 de cognição, considerando que além explicar o que e como foi feito o procedimento experimental, realiza-se a abordagem do problema em outras circunstâncias.

Em razão disso, a Part2 consegue descrever como foi realizada a atividade na prática, contando que ao inserir um escalpe com líquido colorido do lado esquerdo do coração esse se espalha por todo o corpo, e ao inseri-lo no lado direito direciona-se ao pulmão, ocorrendo todo esse procedimento por meio de vasos.

Durante esse mesmo turno, a professora consegue também responder a pergunta inicial do grupo, já que os experimentos evidenciaram que “[...] existe uma circulação que leva do coração até todo o corpo [...]”, ou seja, os dados, as informações e as descobertas não se resumiram somente aos conhecimentos teóricos dos professores, as evidências ganham ainda mais destaque a partir desse momento, o que pode justificar o aumento considerável do nível de Habilidades Cognitivas alcançados pelos participantes.

No entanto, essas descobertas não se limitaram a esse episódio. O grupo deu continuidade à sua apresentação e durante esse momento houveram poucas intervenções do Prof. Coord. Podendo esse fato ser justificado pela maior clareza com que as colocações dos professores foram expostas, à medida que os dados apresentados foram agora justificados pelas evidências experimentais. Como pode ser percebido no episódio que segue:

Quadro 12: Episódio 7 – Continuação da Socialização entre professores e monitores sobre o procedimento experimental 2 – *o coração bombeia sangue para o cérebro e todo o resto do corpo?* (Turno tarde/3º dia de Curso)

Turno	Discurso	Análise
74	Part3. Interessante que quando nós fizemos isso, nós percebemos que mudou de cor primeiramente o fígado, depois as partes superiores que foram ficando esverdeadas, depois as partes inferiores e o rabo, mostra que há uma união. Aí surgiu a pergunta assim: Por que primeiro as partes superiores? Deduzimos que seria pela distância mesmo, pela proximidade do coração, que foi primeiro o fígado, depois as partes superiores e depois as partes inferiores.	N5
75	Part2. Depois a gente quis evidenciar se havia esse caminho do coração <i>pro</i> fígado e aí, a gente conseguiu visualizar um vaso bem grande que conectava o fígado a estrutura superior do coração, a gente conseguiu remover e aí a Part6 introduziu o escalpe lá...	N3
76	Part6. Aí a gente percebeu que o corante verde, mudamos <i>pro</i> corante violeta nós observamos pouca mudança na coloração do fígado por aquela... aquele vaso que a gente achava que tinha conexão.	N3
77	Prof. Coord. Mudança de coloração no fígado ou no coração?	P2
78	Part6. Não, no fígado, a gente fez a análise separado depois do fígado.	N2
79	Prof. Coord. Vocês removeram o fígado com um vaso?	P2
80	Part6. Isso, com um vasinho.	N2
81	Prof. Coord. Ah, entendi.	

Fonte: Produzido com base nas informações constituídas durante a pesquisa

Dando sequência a apresentação, a Part3 continua demonstrando uma análise bem minuciosa do que foi observado, isto é, evidencia outra problematização realizada pela equipe durante as observações do ensaio experimental “[...] *Por que primeiro as partes superiores? Deduzimos que seria pela distância mesmo, pela proximidade do coração, que foi primeiro o fígado, depois as partes superiores e depois as partes inferiores*”.

Dessa forma, percebe-se a manifestação de Habilidades Cognitivas de nível N5, visto que se apresentam dados que não se limitam as discussões iniciais, mas que se aproximam a conceitos científicos do que estava sendo debatidos (ZOLLER et al., 2002; ZOLLER e PUSHKIN, 2007).

No turno 75, a Part2 denota uma Habilidade de nível N3 de cognição, pois é possível perceber que ela identifica algumas variáveis dos dados observados com o experimento, mesmo que ainda não seja possível abranger seus significados conceituais (ZOLLER et al., 2002).

Por sua vez, o Part6 no turno 76 também expõe os dados observados, mesmo que não estabeleça controle das informações, como é notório em sua fala ao afirmar que “[...] *mudamos pro corante violeta nós observamos pouca mudança na coloração do fígado por aquela... aquele vaso que a gente achava que tinha conexão*”. Por conta disso

estabelece Habilidade Cognitiva de nível N3, pois as informações são descritas sem apresentar tentativa de justificá-las ou aproximá-las a conceitos científicos (Ibidem).

A introdução da fala do Prof. Coord. nesse momento expõe um discurso de autoridade na perspectiva de Mortimer e Scott (2002), pois sua pergunta resulta da utilização baseada principalmente nos conceitos científicos do que está sendo apresentado, sem procurar fazer relação com as informações trazidas pelos participantes, a qual proporcionaria a utilização de outras vozes, além da científica. Assim, evidencia-se uma pergunta de nível P2, pois requer dos participantes uma resposta mais direta que pode ser obtida por meio da recordação dos dados observados.

Com essa pergunta, o Prof. Coord. obtém uma resposta que pode ser destacada com nível N2 de cognição, haja vista que se exigiu dos participantes a recordação dos fatos, sem uma necessária justificativa da resposta elaborada. Fato que também pode ser percebido nos turnos 79 a 81.

Ao finalizarem os experimentos que procuravam responder a primeira questão problema, o grupo de professores realizou junto aos monitores a observação do cérebro do camundongo, separando-os por parte com o intuito de analisarem cada uma das estruturas encontradas.

Dessa forma, surgiu outra questão que se tornou a base para a construção de novos experimentos, dando continuidade às pesquisas da equipe. Essa situação problemática nasceu das inquietações ocorridas diante da análise cautelosa do cérebro formolizado do camundongo, já que essa investigação proporcionou diversos questionamentos que procuravam identificar se a prática de exercícios físicos influenciava na memorização ou aprendizagem dos indivíduos.

Muito embora, seja necessário ressaltar que a análise dos episódios relacionados a segunda questão problema não compreende os objetivos dessa investigação, haja vista que os conteúdos abordados pelos professores não auxiliam na análise a ser realizada, já que os caminhos seguidos para solucionar esse problema diferem da questão anterior, não tornando possível associá-las a um mesmo grupo para compreensão do desenvolvimento de Habilidades Cognitivas, observados nas pesquisas de Zoller et al. (2002), Zoller e Puskhin (2007), Miri, David e Zoller (2007).

Nas investigações desses autores, o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas compreende-se a partir de um mesmo ponto, isto é, os conteúdos abordados para compreensão dessas Habilidades necessitam seguir uma ordem de desenvolvimento

percebidos em questões que se aproximem do ponto de vista cognitivo presentes em um mesmo assunto, tema ou problema.

Esse último momento de socialização não pôde ser transcrito em sua totalidade, pois devido ao intenso fluxo de pessoas, conversas paralelas e alguns momentos de descontrações, em determinadas ocasiões o áudio das videogravações ficou quase inaudível. Porém, apesar disso, os episódios transcritos abaixo referem-se a momentos pontuais das discussões.

Destaca-se também que essas socializações ocorreram de forma conjunta, ou seja, todas equipes apresentaram-se inclusos em um mesmo ambiente, onde grupos de pessoas revezavam-se para obter informações a respeito das atividades desenvolvidas em cada grupo. Nesse sentido, o professor coordenador também esteve acompanhando as equipes por vez.

Dessa maneira, traremos a seguir a transcrição de alguns momentos da última socialização e também atividade final do Curso de Férias. Nomeado de congresso ou seminário final, esse episódio procura sintetizar as descobertas realizadas pelas equipes, bem como expor suas descobertas por meio de painéis ou exposição de slides os passos para se chegar a essa conclusão, esses momentos foram divididos em dois episódios simultâneos:

Quadro 13: Episódio 8 – Apresentação do seminário final (Turno tarde/5º dia de Curso)

Turno	Discurso	Análise
82	Part5. Então, olha só (Apontando para o painel construído para apresentação). Tudo começou com a hipótese de que há uma ligação que interliga o corpo como um todo. Uma colega contou que já havia visto uma cirurgia em que um cateter era posto no braço e chegava ao cérebro. A partir disso, <i>pra</i> chegar a nossa hipótese foi realizada a observação da circulação, do coração... a gente inseriu um corante no coração, aí a gente observou que há essa comunicação.	N4
83	Pub. O corante foi do coração para o todo o resto do corpo?	
84	Part5. Isso. Inicialmente a gente acabou não obtendo resultado desejado. Com a inserção do cateter no coração o nosso objetivo era mostrar que ia do coração para todas as extremidades, dependendo de onde era colocado o cateter... e aí só depois a gente refez e nós alcançamos esse objetivo. Já no segundo experimento a gente procurava demonstrar o caminho que a circulação faz.	N4
85	Pub. Se ela vai para um lado ou para o outro, <i>pra</i> cima ou <i>pra</i> baixo?	
86	Part5. Isso, isso é muito importante. [...] A gente fez análise também do cérebro dos animais...	N2
87	Part2. Aqui (apontando para a foto no painel) é a foto do cérebro do animal antes de colocar o corante, e esse aqui (apontando novamente para o painel), e essa outra depois de colocar. Olha a diferença na coloração.	N3

88	Part5. Assim, nós podemos ver que existe uma ligação da circulação e que chega até o cérebro.	N3
----	---	----

Fonte: Produzido com base nas informações constituídas durante a pesquisa

Nesse episódio, podemos perceber que os professores procuravam se ater, principalmente, as perguntas realizadas pelo público, demonstrando de maneira sintética os passos para chegarem a determinada conclusão. Mesmo assim, observamos momentos em que as hipóteses eram destacadas, o que evidencia Habilidades Cognitivas de alta ordem, como acontece no turno 82, no qual confirma-se Habilidades de nível N4, pois o Part5 seleciona as informações relevantes a sua apresentação, mostrando possíveis soluções ao problema (MIRI, DAVID e ZOLLER, 2007).

No turno 84, logo após o questionamento do público “*O corante foi do coração para todo o resto do corpo?*”, observa-se a manutenção do nível de Habilidades de cognição, pois ao responder a indagação proposta, o Part5 resumidamente tenta explicar as dificuldades para realização do experimento, bem como o erro ocorrido inicialmente, para por conseguinte elucidar sobre os objetivos do grupo, que nesse caso, evidenciam-se como as hipóteses de solução do problema (Ibidem).

Respondendo a indagação proposta pelo Pub, no turno 85, conseguimos identificar certa hesitação do Part5 em explicar sua resposta, pois é notório que o professor acrescenta uma informação divergente do que foi questionado, embora destaque que a pergunta realizada é importante. Nesse caso, classificamos como uma Habilidade de nível N2, já que apesar de identificar o que questionado, o Part5 não justificou sua resposta de acordo com os conceitos exigidos, nem as variáveis do problema (ZOLLER et al., 2002; MIRI, DAVID e ZOLLER, 2007).

A Part2 adentrou-se ao assunto procurando complementar a resposta dada anteriormente pelo colega, uma vez que o retorno do Part5 no turno 86 ficou inconcluso. Com isso, podemos considerar as Habilidades manifestadas pela professora com nível N3 de cognição, levando em conta que sua resposta foi fundamentada pela exposição e demonstração de dados lembrados, identificando as variáveis do problema, mesmo que ainda não demonstrasse aptidão para expor seus significados conceituais.

Finalizando esse episódio, o Part5 dá continuidade a apresentação concluindo a ideia de que “*assim, nós podemos ver que existe uma ligação da circulação e que chega até o cérebro*”, comprovando um nível N3 de cognição, uma vez que apesar de expor o resultado alcançado pelo grupo, ele não identifica ou estabelece um padrão de controle para a seleção das informações dadas, demonstrando unicamente a resolução do problema sem apontar os caminhos percorridos ou as variáveis para se chegar a essa conclusão.

Continuando a apresentação e finalizando o seminário, os professores concluem o Curso expondo para um grupo de alunos que se posicionou junto ao professor coordenador com o intuito de verificar os caminhos percorridos e as descobertas realizadas pela equipe. Como podemos observar no episódio abaixo:

Quadro 14: Episódio 8 – Continuação da Apresentação do seminário final (Turno tarde/5º dia de Curso)

Turno	Discurso	Análise
89	Part2. Nós analisamos várias peças anatômicas [...]. Nós introduzimos o cateter do lado esquerdo do coração, por ele ser maior e nós utilizamos o corante verde... todas as partes do corpo do animal foram ficando verdes (demonstrando no painel), o intestino, o fígado... principalmente a pele, TUDO FICOU VERDE! Depois nós inserimos o cateter do lado direito do coração e a gente utilizou um corante de outra cor. O quê que nós deduzimos, é que há sim a circulação e que existem dois tipos: uma que vai <i>pro</i> corpo inteiro, que parte do lado esquerdo do coração e uma que vai pro pulmão e parte do lado direito do coração. Então a gente queria saber de onde que parte a circulação... então a gente removeu o coração de um camundongo formolizado e a gente viu uma estrutura aqui que parecia um tubo (demonstrando no painel a fotografia da estrutura encontrada) [...]. Então, nós colocamos um cateter aqui nesse tudo e o coração começou a inflar.	N5
90	Part5. Antes a gente fez um corte no coração <i>pra</i> gente conseguir observar... aí começou a sair pelos vasinhos, pelos tubos. Aí a gente conseguiu demonstrar que a... circulação ocorre através dos vasos.	N4
91	Part2. [...] Antes da experimentação a gente não conseguia ver os vasos aqui no cérebro, que é essas ‘ <i>listrinhas</i> ’ verdes aqui (apontando para a fotografia do cérebro no painel).	N4

Fonte: Produzido com base nas informações constituídas durante a pesquisa

Nas considerações apresentadas nesse episódio é possível identificarmos que as Habilidades Cognitivas identificadas destacam altos níveis de cognição, possivelmente evidenciados pela forma como a exposição foi guiada pelos professores, tanto que, durante essa última apresentação o Prof. Coord. não se ateu a realização de perguntas a equipe, permitindo que eles pudessem relatar com precisão suas descobertas, sem quaisquer inferências de sua parte.

A Part2, no turno 89 notavelmente procurou descrever os passos realizadas com o experimento, bem como as conclusões a que chegaram. Nesse turno, a professora expressa com ênfase os resultados obtidos, além de não se resumir a apresentação de hipóteses, procurando evidenciar que “*há sim a circulação e existem dois tipos: uma que vai pro corpo inteiro, que parte do lado esquerdo do coração e uma que vai pro pulmão e parte do lado direito do coração*”.

De tal modo, ao abordar ou generalizar o problema de acordo com as condições iniciais apresentadas pela própria participante, destaca-se Habilidade Cognitiva de nível N5, considerado o mais alto nível que um indivíduo consegue alcançar, ponderando sobre a problematização de um assunto específico, na concepção de Zoller et al. (2002).

Para Lima e Teixeira (2005), esse conjunto de procedimentos realizados pelos professores projetados a partir do surgimento de diversificadas hipóteses, e que procuravam chegar a um determinado fim, caracterizam a experimentação investigativa, principalmente, ao considerarmos que as investigações não se detiveram a manipulação e objetos pela equipe, pelo contrário, buscava-se evidenciar os conhecimentos teóricos que já faziam parte de seus repertórios em sala de aula.

Essa atitude claramente destaca um dos principais objetivos presentes no Curso, que é a de evidenciar as descobertas, permitindo que não somente se fale de teorias, mas que elas possam ser descritas na prática, mesmo que seja necessário ressaltar a experimentação como um meio, e não um fim para se chegar ao conhecimento científico (CARVALHO et al., 2009).

Justamente por isso Zoller e Pushkin (2007), destacam a experimentação como um dos caminhos para se alcançar as Habilidades Cognitivas, pois a evidenciação daquilo que se fala ou se projeta é capaz de auxiliar na compreensão de conceitos. Para os autores, a compreensão conceitual pode ser também identificada como um dos processos mais evoluídos da cognição humana, pois requer que o indivíduo seja capaz de compreender teorias em um nível mais amplo que a resolução de exercícios.

Dando prosseguimento a apresentação, o Part5 desenvolve Habilidades Cognitivas de nível N4, no turno 90, posto que o professor é capaz de selecionar as informações relevantes para elucidar sua conclusão.

Em suma, a Part2 retoma a palavra e finaliza a apresentação também com nível N4 de cognição, sugerindo e demonstrando as principais relações causais entre o problema “[...] *antes da experimentação a gente não conseguia ver os vasos aqui no cérebro, que é essas ‘listrinhas’ verdes aqui*”, ou seja, evidencia como o cérebro do animal podia ser visto antes do experimento e como ele estava agora (na fotografia), após as experiências realizadas.

3.2 AS HABILIDADES QUE SE DESTACARAM NA XXIV EDIÇÃO DO CURSO DE FÉRIAS

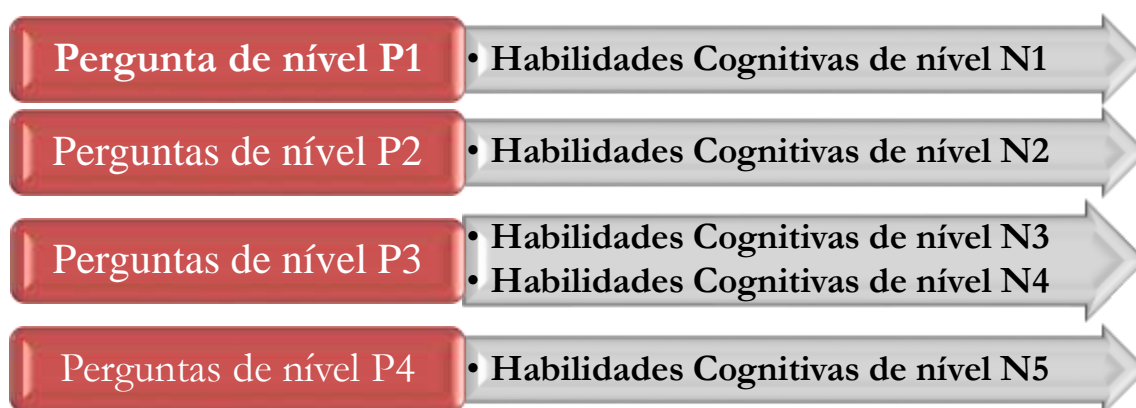
As interações percebidas e evidenciadas nesta edição do Curso ganham ênfase ao considerarmos esse processo como essencial para o desenvolvimento de Habilidades de cognição. As relações entre cursista-cursista e cursista-monitor foram de grande relevância para que cada nível de Habilidade pudesse ser manifestado pelo grupo de professores considerados.

Analisando cada um dos episódios que se constituem como um todo dentro do contexto da situação problemática proposta e desenvolvida pelos próprios professores participantes, podemos destacar que as diversas intervenções dos monitores em forma de questionamento ou dúvida, foram cruciais para que os professores demonstrassem a construção do conhecimento científico.

Nesse sentido, puderam ser destacadas mediações que registravam tanto discursos dialógicos, quanto de autoridade, influenciados por cada situação que estavam sendo desenvolvidas e igualmente essenciais para o progresso das ideias, necessitando que ora diversificadas vozes pudessem ganhar destaque, ora o discurso científico tivesse essa vantagem, respectivamente (MORTIMER e SCOTT, 2002).

Ponderando sobre cada um dos episódios destacados que possuem a síntese das análises realizadas, observa-se que o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas realmente segue um padrão de progresso e é influenciado diretamente pela forma como as perguntas são elaboradas pelos monitores, como a figura 6 procura sintetizar:

Figura 6: Padrão de desenvolvimento das Habilidades Cognitivas



Fonte: Produzido pela autora com base na análise dos dados

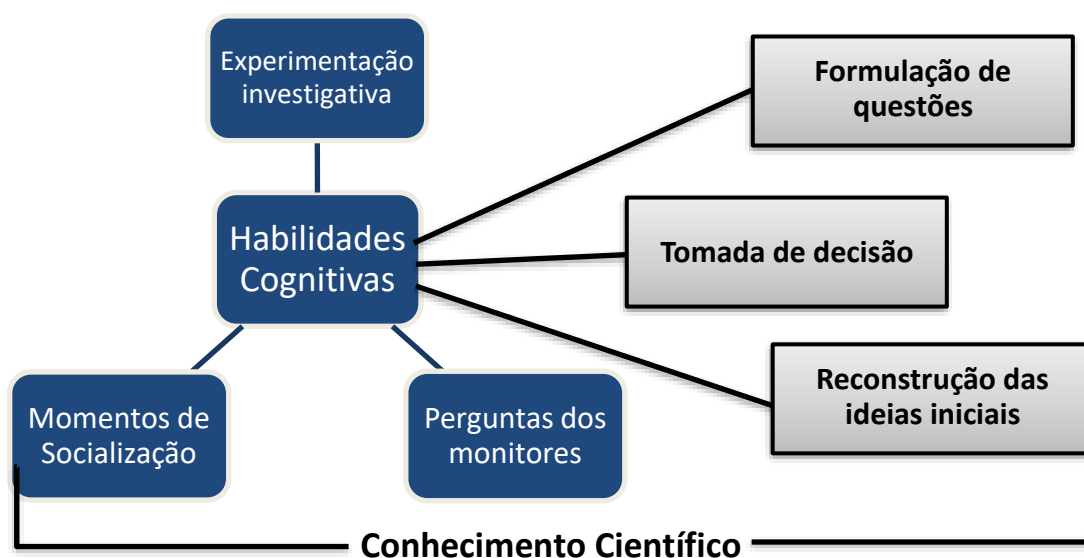
Esse modelo procura demonstrar a principal influência para o progresso das Habilidades de cognição dentro do Curso de Férias investigado, que são as perguntas realizadas pelos monitores, porém a ordem desse desenvolvimento não ocorre de maneira

padronizada, isso quer dizer que dependendo de como os participantes estão desenvolvendo seus experimentos ou quaisquer atividades propostas, as perguntas alteram seus níveis e, conseqüentemente, as respostas também.

Dentro disso, Suart (2008) acrescenta que as Habilidades Cognitivas não surgem sem estímulos, elas necessitam ser estimuladas por meio de perguntas desafiadoras e significativa, promovidas mediante atividades igualmente instigantes como, por exemplo, as atividades experimentais investigativas, que puderam ser destacadas como uma das principais propulsoras das investigações realizadas.

De acordo com essa abordagem e considerando as interações mediadas pelos monitores, constitui-se um fluxograma que procura sintetizar o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas dentro da XXIV edição do Curso de Férias, considerando a perspectiva de Zoller (2011):

Figura 7: Fatores determinantes para o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas no Curso de Férias



Fonte: Produzido pela autora com base no modelo conceitual elaborado por Zoller (2011)

A construção do conhecimento científico dentro dessa perspectiva estrutura-se a partir da evidenciação das Habilidades Cognitivas, que por sua vez, puderam ser destacadas por meio da efetivação de atividades experimentais investigativas, dos momentos de socialização dessas práticas realizadas, além de um fator determinante que foram as perguntas elaboradas pelos monitores.

Desse modo, as atitudes do grupo de professores durante cada etapa alcançada também merecem ganhar destaque, já que as Habilidades de cognição analisadas se referem as suas práticas. Portanto, vale considerar a formulação das questões problemas, a tomada de decisão diante de cada situação vivenciada e a reconstrução de ideias como

sendo alguns dos fatores diretamente relacionados ao desenvolvimento de Habilidades Cognitivas e, conseqüentemente, demonstração de construção do conhecimento científico dentro do Curso de Férias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa investigou as Habilidades Cognitivas manifestadas por um grupo de professores ao participarem de um Curso de Férias. Os resultados da análise evidenciam que, a utilização de atividades experimentais investigativas contribui significativamente para o desenvolvimento e evidência de Habilidades de variam de baixa a alta ordem de cognição.

Dentro disso, as perguntas realizadas pelos monitores demonstraram grande relevância, em razão de que conforme as indagações caracterizavam níveis mais altos de complexidade, os níveis de Habilidades de cognição evidenciados também aumentavam. Esse padrão de desenvolvimento da relação grau de dificuldade das perguntas e níveis de Habilidades Cognitivas pôde ser observado em todos os episódios analisados.

De acordo com os eventos selecionados para a investigação é possível identificar as dificuldades encontradas pelo grupo de professores considerado, principalmente ao se depararem com um Curso, no qual a finalidade está fundamentada em pressupostos construtivistas, em que as atividades experimentais investigativas tornam-se a base para despertar o interesse por um ensino que não se limita a comprovação de uma teoria, mas com o intuito de resolver um problema real proposto pelos próprios participantes (MALHEIRO e TEIXEIRA, 2011).

As atividades práticas desenvolvidas nesse Curso de Férias aproximam-se dos objetivos da Aprendizagem Baseada em Problemas, já que seus pressupostos estabelecem um ensino dinâmico no qual os próprios professores participantes puderam desenvolver competências em diversificadas áreas do conhecimento, levando em consideração que estes tinham diferentes áreas de formação, permitindo aos professores a possibilidade de elaborarem e testarem as etapas que devem ser consideradas como base para a ação investigativa e a resolução de um problema real (VASCONCELOS e ALMEIDA, 2012).

Dessa forma, o cumprimento dessas etapas fornece os subsídios necessários para proporcionar aos professores participantes o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas colaborando com a construção do conhecimento científico (ZOLLER et al., 2002; ZOLLER e PUSHKIN, 2007; MIRI, DAVID e ZOLLER, 2007).

Um fator essencial para o desenvolvimento dessas Habilidades de cognição é a cooperação percebida na relação cursista-cursista e monitor-cursista, já que ao monitor cabe a responsabilidade de contribuir para a construção do conhecimento científico por meio de perguntas que sejam capazes de problematizar o que está sendo discutido,

colaborando com as discussões propostas, norteando o caminho a ser seguido pelo grupo, contudo sem dar quaisquer respostas durante esse processo (SUART, 2008).

Por vezes, a participação do professor coordenador também ganha destaque, já que suas contribuições foram essenciais para que as falhas experimentais percebidas pelos professores pudessem ser compreendidas e assim, identificassem seus equívocos, levando-os a reorganização dos procedimentos experimentais realizados com mais cautela e precaução, colaborando com problematizações e indagações capazes de auxiliar o grupo de professores ao entendimento das metodologias adotadas no Curso.

Ainda em relação ao contato com o professor coordenador, em diversas ocasiões foi perceptível a presença do discurso de autoridade, no qual somente a voz científica foi valorizada em detrimento das diversas vozes dos participantes (MORTIMER e SCOTT, 2002). Do mesmo modo, essa atitude pôde ser destacada durante alguns momentos em que os monitores discutiam com os professores as atividades que estavam sendo realizadas, o que demonstra uma preocupação em direcionar os participantes a exporem suas ideias a partir da problematização dos resultados experimentais.

Nesse sentido, o discurso dialógico também está presente em alguns turnos destacados nos episódios e, dentro dessa perspectiva, as intervenções dialógicas puderam ser identificadas como favoráveis a elaboração adicional de ideias dos participantes, assim como proveitosos para que os professores organizassem seu entendimento sobre o problema em estudo.

Grande parte das discussões levadas a cabo durante a realização dos experimentos auxiliaram no desenvolvimento de Habilidades Cognitivas de alta ordem, embora durante alguns momentos tenham sido evidenciadas Habilidades Cognitivas de baixa ordem, sendo válido ressaltar que cada uma dessas Habilidades manifestadas estava de acordo com o nível da pergunta elaborada pelo monitor e/ou professor coordenador (MALAVER et al., 2005; SUART, 2008).

Além disso, as Habilidades Cognitivas que mais se destacaram durante os episódios selecionados variaram entre os níveis N3 e N4, sendo os mesmos acompanhados de perguntas de nível P2 e P3.

Neste sentido, podemos concluir que, baseados nas análises realizadas, o Curso de Férias contribuiu expressivamente para o desenvolvimento e manifestação de Habilidades Cognitivas de alta ordem em seus participantes, sendo evidenciado por meio do grupo de professores analisados. Destacando diversos momentos em que se demonstram Habilidades de nível N4 e N5, nos quais os professores apresentam a

capacidade de elaboração de hipóteses e de generalização do problema a outros contextos, não se limitando aos dados apresentados durante as discussões levantadas, demonstrando assim os mais altos níveis de cognição (ZOLLER et al., 2002; ZOLLER e PUSHKIN, 2007; MIRI, DAVID e ZOLLER, 2007).

Soma-se a esse acabamento a maneira como a abordagem comunicativa presente nas intenções dos monitores se articulam com a reconstrução e reformulação das ideias iniciais dos participantes, ou seja, os monitores auxiliaram como ‘guias’ os professores participantes do Curso, com o intuito de não dar a eles respostas prontas, mas mostrarem-se auxiliares desse processo de construção do conhecimento científico (MALHEIRO, 2009; NEVES, 2013; ARAÚJO, 2014; SILVA, 2015).

Dessa análise, admite-se que a dinâmica presente em meio a esses aspectos tornou-se capaz de motivar os professores durante cada prática realizada, principalmente, àquelas nas quais eles apresentaram maior dificuldade em conseguir distinguir seus conhecimentos teóricos adquiridos, das evidências descobertas em cada experimento ou atividade concretizada.

Ciente das limitações encontradas dentro do ambiente investigado, que por ter uma curta duração e apresentar como principal metodologia de suas atividades a ABP, que ainda é pouco difundida dentro dos ambientes formais de ensino e, portanto, apresenta-se como uma novidade aos cursistas, torna-se possível presumir a ânsia por investigações que possam analisar o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas em consonância com a construção do conhecimento científico nos mais diversificados ambientes de ensino e aprendizagem.

Defende-se ainda a possibilidade da adoção de algumas das características presentes no Curso de Férias ao ambiente formal de educação, mesmo levando em consideração a finalidade e a organização desses espaços, propõe-se que por se tratar de um Curso destinado também a professores, esses possam ir além da reflexão de suas metodologias para a adoção de atividades mais práticas que possam auxiliar durante as discussões realizadas em sala, um vez que, são várias as pesquisas capazes de demonstrar que a utilização de metodologias ativas no ambiente escolar, contribuem significativamente para o progresso cognitivo dos estudantes (SUART, 2008; ZOLLER e PUSHKIN, 2007; CARVALHO et al., 2010)

Além do mais, a consideração das intenções dos monitores percebidas em suas atitudes e discursos também são fundamentais para que além das Habilidades de

Cognição, se evidenciem alguns indicadores da Alfabetização Científica, tornando essa uma possibilidade de investigação necessária relacionada ao Curso.

Atribui-se ao monitor um papel fundamental durante cada etapa evidenciada no Curso de Férias, nesse sentido, sugere-se que suas atitudes possam ser conjuntamente discutidas e analisadas, propondo momentos de diálogo e interações nos quais suas dificuldades e habilidades sejam expostas e o próprio grupo seja capaz de se auxiliar.

A semana de formação dos monitores em muito contribui em seu desempenho durante a ação direta com os participantes, sendo que ao serem regidos por um professor coordenador com mais experiência e anos de atuação com essa metodologia, acredita-se que grande parte das dúvidas serão sanadas.

A partir disso, sugere-se ainda que pesquisas referentes a essa semana de preparação e formação dos monitores pudessem ser realizadas, principalmente para que pudesse ser identificada e analisada a maneira como o professor coordenador interage com esses (futuros) monitores, bem como a própria prática metodológica evidenciada durante esses momentos.

Ademais, ao se evidenciar o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas no Curso de Férias, e por se tratar de um ambiente considerado não-formal de educação (GOHN, 2006), surgem outros questionamentos que podem ser capazes de suscitar futuras pesquisas. Dentro disso, Sternberg (2010) considera que a cognição humana está intimamente ligada ao desenvolvimento cognitivo dos sujeitos, então *De que maneira é possível associar o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas ao progresso da inteligência humana?*, e *Quais os indicadores percebidos nos cursistas identificam o progresso da inteligência?*

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. M. R. Belém do Pará, uma cidade entre as águas: História, natureza e definição territorial em princípios do século XIX. **Anais do XXVI Simpósio Nacional de História** – ANPUH, São Paulo, 2011.

AMARAL, E. M. R.; SCOTT, P. H.; MORTIMER, E. F. Analisando relações entre aspectos epistemológicos e discursivos na sala de aula de Química. **Anais do II Encontro Internacional Linguagem Cultura e Cognição: Reflexões para o ensino**. FAE/UFMG, Belo Horizonte, 2003.

ARAÚJO, R. S. **O Uso de Analogias e a Aprendizagem Baseada em Problemas: Análise dos Discursos Docente e Discente em um Curso de Férias**. 104f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Belém (PA): IEMCI/UFPA, 2014.

BAHIA, M. L.; GARVÃO, R. F. Castanhal-PA: um estudo avaliativo da “Cidade Modelo” no Nordeste Paraense. **Cairu em Revista**. v. 04, n. 06, p. 3 5-46, 2015.

BARBEIRO, L. S. S. **Sistema de amostragem para quantificar a produção de sementes de Bertholletia excelsa H.B.K (Castanha do Brasil) na região de Oriximiná – PA**. 2012. 190f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Florestal). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Paraná. Disponível em <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/5235>. Acesso em: 23 jun. 2014.

BARRETT, T. Understanding problem-based learning. In T. Barrett, I. MacLabhraim e H. Fallon (org.) **Handbook of enquiry and problem-based learning**. Irish case studies and international perspectives. Galway: AISHE, All Ireland Society of Higher Education & National University of Ireland, p. 13–25, 2005.

BARROWS, H. Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. **New Directions for Teaching and Learning**, 68, p. 3–12, 1996.

BARROWS, H.; TAMBLY, R. **Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education**. Springer Publishing Company, 1980.

BENJAMIN, W. **Obras escolhidas. Magia e técnica, arte e política**. 7ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BOUD, D.; FELETI, G. Changing Problem-Based Learning. Introduction to second edition. In: BOUD, D. & FELETI, G. (orgs.). **The challenger of Problem-Based Learning**. Londres: Kogan Page, p. 1-14, 1997.

BRASIL, **Inventário Nacional de Referências Culturais: Carimbó**. Belém, 2013. Disponível em [http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Dossie_carimbo\(1\).pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Dossie_carimbo(1).pdf) Acesso em: 03 mar. 2016.

CARON, C. R. **Aprendizagem Problematizada no Ensino Médico na perspectiva do construtivismo piagetiano**. 107f. Dissertação (Mestrado em Educação). Curitiba (PR): UFPR, 2004.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009.

CARVALHO, A. M. P. Uma Metodologia de Pesquisa para Estudar os Processos de Ensino e Aprendizagem em Salas de Aula. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. Ijuí (RS): Ed. Injuí, 2006.

DECKER, I. R.; BOUHUIJS, P. A. J. Aprendizagem Baseada em Problemas e Metodologia da Problematização: identificando e analisando continuidades e descontinuidades nos processos de ensino-aprendizagem. In: ARAÚJO, Ulisses F.; SASTRE, Genoveva. (Orgs.). **Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Superior**. São Paulo: Summus, 2009.

DUTRA, E. A narrativa como uma técnica de pesquisa fenomenológica. **Estudos de Psicologia**. v.7, n.2, p.371-378, 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/epsic/v7n2/a18v07n2.pdf> Acesso em: 07 out. 2013.

FIGUEIREDO, L. C. A fabricação do estranho: notas sobre uma hermenêutica “negativa”. **Boletim de Novidades – Pulsional**. São Paulo. v.6, n.57, p.17-22, 1994.

FRANCISCO JÚNIOR, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: Fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em sala de aula de Ciências. **Química nova escola**. v. 1, n. 30, p. 34-41, 2008. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/07-PEQ-4708.pdf> Acesso em: 13 set. 2012.

FREIRE, P. Educação: o sonho possível. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). **O Educador: vida e morte**. Rio de Janeiro: Graal, 1982.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários a prática educativa**. Ed. Paz e Terra, 1996.

GARCEZ, A.; DUART, R.; EISENBERG, Z. Produção e análise de vídeogravações em pesquisas qualitativas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n.2, p. 249-262, 2011.

GARCIA BARROS, S.; MARTÍNEZ LOSADA, C.; MONDELO ALONSO, M. El trabajo práctico: una intervención para la formación de profesores. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.13, n.2, p.203-209, 1995.

GATTI, B. A. Habilidades Cognitivas e Competências Sociais In: UNESCO. **Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación: Marco Conceptual**, 1997.

GERGHART, T. E.; SILVEIRA, D. T.; **Métodos da pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005pdf>. Acesso em: 21 maio. 2013.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**. v.10, p.43-49, 1999.

GÓES, M.C.R. A abordagem microgenética na matriz historicocultural. **Cadernos CEDES**. v. XX, n. 50, p. 9-25, 2000.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: Aval. Pol. Públ. Educ**, v.14, n.50, p 27-38, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v14n50/30405.pdf>. Acesso em: 10 de ago. 2015.

GONZÁLEZ EDUARDO, M. ¿Qué Hay que Renovar en los Trabajos Prácticos? **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.10, n.2, p.206-211, 1992.

GÓVEA, L. G.; SUART, R. Análise das Interações Dialógicas e Habilidades Cognitivas desenvolvidas durante a aplicação de um jogo didático no ensino de química. **Ciência & cognição**. v. 19, n. 1, p. 27-46, 2014.

LEITE, L. Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das Ciências. In: CAETANO, H. V.; SANTOS, M. G. (orgs.). **Cadernos Didáticos de Ciências**. Lisboa: Departamento do Ensino Secundário, 2001.

LEITE, L.; ESTEVES, E. Análise Crítica de Actividades Laboratoriais: um Estudo Envolvendo Estudantes de Graduação. **Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias**. Espanha, v. 4., n.1, 2005.

LIMA, K. E. C.; TEIXEIRA, F. M. **A epistemologia e a história do conceito experimento/experimentação e seu uso em artigos científicos sobre o ensino de Ciências**. (Apresentação de Trabalho/Comunicação), 2005. Disponível em <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiinpec/resumos/R0355-1.pdf> Acesso em: 31 jul. 2014.

LIPMAN, M. **O pensar na educação**. Petrópolis: Vozes, 1995.

MACEDO, L. **Ensaaios construtivistas**. 2. ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

MALAVAR, M.; PUJOL, R.; MARTINEZ, A. D'A. Análisis de actividades y preguntas propuestas sobre el tema de la estructura de la materia en textos universitarios de Química General. **Investigación Educativa**. v. 16, n. 1, p. 93-98, 2005.

MALHEIRO, J. M. S. **A resolução de problemas por intermédio de atividades experimentais investigativas relacionadas à biologia: uma análise das ações vivenciadas em um curso de férias em Oriximiná (PA)**. Tese (doutorado em Educação para a Ciência). Bauru (SP): Universidade do Estado de São Paulo (Unesp), 2009.

MALHEIRO, J. M. S. **Panorama da Educação Fundamental e Média no Brasil: o modelo da Aprendizagem Baseada em Problemas como experiência na prática docente**. 2005. 314f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Belém (PA): IEMCI/UFPA.

MALHEIRO, J. M. S.; TEIXEIRA, O. P. B. A Resolução de Problemas de Biologia com base em atividades experimentais investigativas: uma análise das habilidades cognitivas presentes em alunos do ensino médio durante um curso de férias. **Anais do VIII ENPEC**, UNICAMP, 2011.

MAMEDE, S.; PENAFORTE, J. C. (orgs.). **Aprendizagem Baseada em Problemas: Anatomia de Uma Nova Abordagem Educacional**. Fortaleza: Hucitec, 2001.

MATURANA, R. H. **Cognição, ciência e vida cotidiana** (org. e tradução: Cristina Magro e Victor Paredes). Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001.

MIRI, B.; DAVID, B. C.; ZOLLER, U. Purposely Teaching for the Promotion of Higher-order Thinking Skills: A Case of Critical Thinking. **Science Education**. v. 2, n. 27, p. 353-369, 2007.

MORTIMER, E. F. e P. SCOTT. Atividade Discursiva nas Salas de Aula de Ciências: Uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações no Ensino de Ciências**, v.7, n. 3, p. 283-306. Disponível em: www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista. Acesso em: 14 maio. 2016.

NEVES, M. D. **Aprendizagem Baseada em Problemas e o Raciocínio Hipotético-Dedutivo no Ensino de Ciências**: Análise do padrão de raciocínio de Lawson em um Curso de Férias em Castanhal (PA). 206f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Belém (PA): IEMCI/UFPA, 2013.

OLIVEIRA FILHO, G. R. Bases Teóricas para a Implementação do Aprendizado Orientado por Problemas na Residência Médica em Anestesiologia. **Revista Brasileira de Anestesiologia**. v. 53, n. 2, p. 286-299, 2003.

PAPALIA, D. E.; OLDS, S. W.; FELDMAN, R. D. **Desenvolvimento Humano** (Tradução: Daniel Bueno). 8. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2006.

PELOSI, A. C.; FELTES, H. P. M.; FARIAS, E. M. P. **Cognição e linguística**: explorando territórios, mapeamentos e percursos. 2. ed. Caxias do Sul, RS: Educus, 2014.

PESSOA, W. R.; ALVES, J. M. Interações discursivas em aulas de química sobre conservação de alimentos, no 1º ano do ensino médio. **Revista Eletrônica Enseñanza de la Ciencias**. v. 7, n. 1, p. 243-260, 2008.

PRATES, M. E. V. O.; Sá, M. R. G. B. O professor-tutor no processo formativo médico: a compreensão do estudante. In: TENÓRIO, RM., e SILVA, R. S. **Capacitação docente e responsabilidade social**: aportes pluridisciplinares [online]. Salvador: EDUFBA, 2010. 326 p. ISBN 978-85-232-0675-8. Available from SciELO Books .

PRETI, D. (Org). **Análise de textos orais**. 4. ed. São Paulo: Humanitas Publicações FFLCH/USP, 1999.

RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)**: uma experiência no Ensino Superior. São Carlos: EdUFScar, 2008.

ROSITO, B. A. O Ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e o ensino de ciências: Reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

SCHMIDT, M. L. S. **A experiência de psicólogas na comunicação de massa**. Tese de doutorado não-publicada, Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1990.

SCHMIDT, H. G. Problem-Based Learning: rationale and description. **Medical Education**. v. 2, n. 17, p. 11-16, 1983.

SILVA, A. A. B. **INTERAÇÕES DISCURSIVAS EM UM CURSO DE FÉRIAS**: A constituição do conhecimento científico sob a perspectiva da Aprendizagem Baseada em Problemas. 89f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Belém (PA): IEMCI/UFPA, 2015.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. 5. ed. São Paulo, SP: CENGAGE Learning, 2010.

SUART, R. C. **Habilidades Cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em atividades experimentais investigativas**. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências). São Paulo (SP): Instituto de Física, Instituto de Química, Faculdade de Educação e Instituto Biociências, 2008. Disponível em <http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/viewArticle/53> Acesso em 12 de mar: 2015.

TEIXEIRA, J. F. **Mente, cérebro & cognição**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 2000.

VASCONCELOS, C.; ALMEIDA, A. **A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências**: propostas de trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geologia. Porto: Porto Editora, 2012.

WERSTCH, J.V. **Vygotsky y la formación social de la mente**. Barcelona: Paidós, 1988.

YARDEN, A.; BRILL, G.; FALK, H. Primary literature as a basis for a high-school biology curriculum. **Journal of Biological Education**. v. 35, n. 4, 2001.

ZOLLER, U. From Teaching-to-Know-to-Learning-to-Think for Sustainability: What Should it Take? And How to Do it? **Academic Star Publishing Company**. v. 1, n. 1, p. 34-40, 2011.

ZOLLER, U.; PUSHKIN, D. Matching Higher-Order Cognitive Skills (HOCS) promotion goals with problem-based laboratory practice in a freshman organic chemistry course. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 8, n. 2, p. 153-171, 2007.

ZOLLER, U.; DORI, Y.; LUBEZKY, A. Algorithmic and LOCS and HOCS (Chemistry) Exam Questions: Performance and Attitudes of College Students. **International Journal of Science Education**. v. 24, n. 2, p. 185-203, 2002.