**Desenvolvendo habilidades cognitivas em um curso de férias**

Developing cognitive skills in a vaction course

**Resumo**: Esta investigação analisa os níveis de habilidades cognitivas manifestadas por um grupo de seis professores ao resolverem um problema real, proposto por eles, durante um curso de Férias ocorrido em uma universidade federal do norte do Brasil. Apresentamos o conceito de cognição, bem como as etapas necessárias para que a mente humana alcance o que se pode considerar como habilidade cognitiva. Procuramos ainda analisar de que maneira os níveis de dificuldade, impostos nas perguntas dos monitores, influenciaram na manifestação dessas habilidades. Consideramos também a utilização da experimentação investigativa, como principal metodologia utilizada no curso de férias, destacando que essa envolve algumas etapas que são direcionadas a partir Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Com base nessa pesquisa, é possível identificarmos que a utilização de atividades experimentais investigativas contribui, consideravelmente, para o desenvolvimento e manifestação de habilidades cognitivas em seus participantes, evidenciando que a metodologia utilizada nesse curso se aproxima dos objetivos almejados na ABP.

**Palavras-Chaves**: Habilidades Cognitivas; Experimentação Investigativa; ABP.

**Abstract:** This research analyze on the cognitive skills manifested by a group of six teachers participants when solving a real problem, proposed by them, in a vacation course occurred at the federal university of northern Brazil. We present the concept of cognition, as well as necessary steps for the human mind reaches what can be considered as cognitive skills. we still try to analyze how the levels of difficulty, placed on the questions of the monitors, influenced the manifestation of these skills. We also consider the use of investigative experimentation, as the main methodology used in the Vacation Course, evidencing that this involves some steps that are directed from Problem-Based Learning (PBL). Based on this research, can be identified that the use of investigative experimental activities contributes significantly to the development and manifestation of cognitive skills in their participants, evidencing that the methodology used in this course is close to the objectives pursued in the PBL.

**Keywords**: Cognitive Skills. Experimental Activities Investigative. PBL.

**Introdução**

A educação é um processo que está inerente ao indivíduo tornando-se, assim, um processo contínuo e que necessita de estímulos, para que possa ocorrer de maneira mais atrativa e dinâmica. Dentro desse aspecto, acrescentamos ainda que esse procedimento comumente envolve pessoas com níveis distintos de habilidades sugerindo, deste modo, que esses conhecimentos possam ser compartilhados.

O curso de férias, caracterizado como um ambiente não formal de educação, evidencia atributos comuns a esses espaços como, por exemplo, o fato de desenvolver um processo de ensino e aprendizagem, no qual se aprende por meio do compartilhamento de experiências, sobretudo por envolver indivíduos participantes de um mesmo grupo social, em locais com ações coletivas e cotidianas carregadas de valores e culturas próprias (GOHN, 2006).

Assim, destacamos que os momentos aqui analisados, conferem as ocasiões de interações entre os monitores[[1]](#footnote-1) e o grupo de professores participantes do curso[[2]](#footnote-2), além das intervenções realizadas pelo professor coordenador.

Segundo a perspectiva de Zoller e Pushkin (2007), para que se alcancem níveis de habilidades cognitivas, nesta pesquisa evidenciados em um curso de férias com base na Aprendizagem Baseada em Problemas, 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.

Dessa maneira, procuramos analisar em que termos a utilização de atividades experimentais investigativas, concebidas dentro dos objetivos da ABP, através de um processo de trabalho encaminhado para a construção e/ou resolução de um problema, contribui para que os participantes de um curso de férias consigam alcançar níveis de habilidades cognitivas destacados na proposta de Zoller e Pushkin (2007), considerando ainda os níveis de dificuldade das perguntas realizadas pelos monitores.

**Alguns pressupostos básicos**

A cognição humana relaciona-se diretamente a maneira como as pessoas organizam seus pensamentos, a forma como se percebe, aprende ou recorda uma informação. De acordo com Sternberg (2010), devemos compreender a inteligência humana como a estrutura organizadora da cognição, podendo inclusive ser dependente da cognição para poder existir.

Sternberg (2010), acrescenta que a cognição compreende ainda um processo contínuo, no qual o sujeito adquire uma informação nova, sendo capaz de transformá-la em conhecimento, acrescentando-lhes significado para a construção de pressupostos cognitivos, que podem ser evidenciados por meio de habilidades cognitivas.

A partir disso, Lipman (1995) conclui que os seres humanos já nascem com habilidades específicas que os fazem serem 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.

Complementando essas ideias, Sternberg (2010) afirma que a cognição é diretamente responsável pela interação com a capacidade de resolução de problemas. Nesse aspecto, a competência em dividir as diversas informações adquiridas em unidades, na qual se estimule as memórias, as capacidades superiores e a organização do pensamento, gera o que podemos chamar de conhecimento.

Para Zoller e Pushkin (2007) a organização cognitiva das informações adquiridas são realizadas a partir da capacidade de pensar, conhecer e por fim, demonstradas por meio da incidência das habilidades cognitivas que, por sua vez, são destacadas a partir da interação professor-aluno, aluno-aluno, dos diálogos, dos escritos e da resolução de problemas.

A cognição humana compreende ainda o quê ou como realizamos nossos comandos de comportamentos ou ações, e as relações que se firmam durante esse procedimento, ao administrarmos as informações novas ou quando respondemos ou tentamos responder problemas a respeito do que se conhece ou está a ser conhecido (MATURANA, 2001).

Para o mesmo autor, o conhecimento é construído como qualquer domínio particular, desenvolvido por meio da cognição, através de operações, comportamentos, pensamentos, reflexões, distinções, decisões, comportamentos ou ações adequadas a cada situação “avaliadas de acordo com nosso próprio critério de aceitabilidade para o que constitui uma ação adequada nele” (MATURANA, 2001, p. 127).

**Evidenciando as habilidades cognitivas**

O processo de desenvolvimento de habilidades cognitivas 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 (AUTOR I, 2016).

Durante esse processo 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 a seguir:

Figura 1. Níveis de pensamento

***Níveis de PENSAMENTO***

**Pensamento de Ordem Superior**

**Pensamento Criativo**

**Pensamento Crítico**

**Pensamento Sistêmico/Lateral**

**Pensamento Avaliativo**

**Pensamento de Ordem Inferior**

Refere-se a memorização, regurgitação, ou a recordação de fatos básicos, ou talvez executar um cálculo de uma etapa simples com ajuda de uma calculadora.

Reflete a tomar novas informações combinando-as com *informação obtida a priori,* ou a reorganização para encontrar possíveis respostas a situações desconcertantes.

Reconhecimento de situações novas, além daquelas que estão sendo discutidas.

Envolve a consideração das implicações de tais situações a possível solução de problemas, surgimento das primeiras hipóteses.

Aborda a questão de saber se um aprendiz resolve problemas com um quadro conceitual definido, não se limitando aos conhecimentos já versados.

Envolve desenvolver no aluno atribuições para os resultados obtidos durante a resolução de problemas.

Figura 1: Os níveis de pensamento

Fonte: Adaptado de Zoller e Pushkin (2007) e Autor I (2016)

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 (ZOLLER e PUSHKIN, 2007).

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

**Conhecimento declarativo**

**Conhecimento processual**

**Conhecimento condicional**

**Conhecimento situacional**

**Conhecimento estratégico**

***Níveis de CONHECIMENTO***

“É saber que algo acontece”, mas não necessariamente saber explicar como aconteceu (Pensamento de Ordem Inferior)

“É saber como fazer alguma coisa”, conseguindo explicar as etapas de como algo foi realizado (Pensamento de Ordem Superior)

Envolve o desenvolvimento do Pensamento Crítico e a Resolução de Problemas. É o nível de pensamento que leva o *contexto de uma* situação de aprendizagem em conta (Pensamento Crítico)

Figura 2. Níveis de Conhecimento

Fonte: Adaptado de Zoller e Pushkin (2007) e Autor I (2016)

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.

Dessa forma, Miri, David e Zoller (2007), complementam essa ideia acrescentando que, para se reconhecer a manifestação de habilidades cognitivas, é necessário destacar que pensamento, conhecimento e cognição estão intimamente ligados, já que esses aspectos se constroem como um só, embora possam ser destacados em momentos distintos.

No curso de férias, ressaltamos que as manifestações de habilidades cognitivas são condicionadas pela forma como os participantes vão se tornando capazes de enfrentar as situações problemáticas apresentadas, destacando a aprendizagem como um fator que depende de memórias, discussões, perguntas, hipóteses e soluções.

Além disso, outro aspecto que merece destaque é o fato de que embora a pesquisa tenha sido realizada com professores, o que está sendo analisado é a maneira como estes concebem a organização de seus pensamentos, conhecimentos e habilidades cognitivas a partir do que pôde ser evidenciado durante as atividades experimentais investigativas, ou seja, as informações teóricas que pudessem ser percebidas, não fazem parte dos objetivos da pesquisa.

Tal fato, se demonstrou como uma das preocupações dos organizadores do curso, tendo sido até mesmo solicitado aos professores que “esqueçam as informações adquiridas durante sua formação inicial, queremos que seja destacado somente as descobertas realizadas a partir do que pode ser observado na prática, por meio dos experimentos realizados por vocês”[[3]](#footnote-3).

A partir disso, elencamos alguns níveis de habilidades cognitivas, que se compreendem dentro da proposta de Zoller e Pushkin (2007), Miri, David e Zoller (2007) e Suart (2008). Esses níveis, são evidenciados a partir das respostas elaboradas pelos participantes do curso, que ao serem indagados sobre determinada situação, procuram respostas nas quais possam destacar suas observações, análises e hipóteses a respeito do que está sendo trabalhado.

|  |  |
| --- | --- |
| Nível | Categoria de resposta ALG |
| N1 | Não reconhece a situação problema;  Limita-se a expor um dado relembrado;  Retêm-se a aplicação de fórmulas ou conceitos. |
| Nível | Categoria de resposta LOCS |
| N2 | 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 | Explica a resolução do problema utilizando conceitos já conhecidos ou relembrados (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 | 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 | Aborda ou generaliza o problema em outros contextos ou condições iniciais. |

Quadro 1. Nível cognitivo categorizado de acordo com as respostas dos participantes

Fonte: Zoller, Dori e Lubezky (2002); Zoller e Pushkin (2007), adaptação de Suart (2008) e Autor I (2016)

A esse respeito, podemos acrescentar ainda que para Suart (2008), as perguntas elaboradas pelos professores durante as atividades, influenciam diretamente no nível cognitivo das respostas criadas pelos estudantes, evidenciando que o papel do professor é fundamental para que esta relação ocorra de maneira coerente e de acordo com os objetivos almejados.

Por conta disso, procuraremos evidenciar a relação existente entre as perguntas dos monitores e as respostas dos participantes, considerando os seguintes níveis de dificuldades das perguntas:

|  |  |
| --- | --- |
| 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. |

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

Fonte: Adaptado de Yarden et al. (2001), Malaver (2005), Suart (2008) e Autor I (2016)

De acordo com os autores, para que se alcancem altos níveis de habilidades cognitivas, estima-se que a maior parte das perguntas criadas, contenham problematizações apreciáveis e estimulantes, permitindo que os participantes conduzam sua aprendizagem por meio de uma participação mais ativa durante cada etapa da atividade experimental investigativa realizada.

Além disso, durante a realização dessas perguntas, é possível identificarmos momentos em que às inferências do monitor ou do professor coordenador apresentem discursos dialógico e de autoridade[[4]](#footnote-4), dependendo do tipo de discussão realizada (MORTIMER e SCOTT, 2002).

Nesse cenário, estabelecem-se duas distintas maneiras de interação entre monitor e cursista. Na dimensão em se constitui o discurso dialógico ou de autoridade, no primeiro extremo apresenta-se um tipo de abordagem na qual o monitor considera o que os cursistas 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 de uma voz, caracterizando o discurso dialógico (AMARAL, SCOTT e MORTIMER, 2003).

No segundo extremo, apenas o conteúdo científico dito pelo cursista é levado em consideração, dessa maneira, apenas uma voz é ouvida (a científica), não havendo a inter-animação 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.

Essas dimensões do discurso 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, 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.

**A Aprendizagem Baseada em Problemas no curso de férias**

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 tutor, que no curso de férias é representado pela figura do monitor.

Os resultados alcançados pela ABP destacam-se como um dos fatores responsáveis por sua ampliação nas mais variadas áreas do conhecimento, haja vista que, os participantes 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 respondida, e isso contribui para a construção de um aprendizado permanente (AUTOR II, 2009).

Autor II (2009), afirma que esses fatos contribuíram para que a ABP fosse adotada também no curso de férias (NEVES, 2013; ARAÚJO, 2014; SILVA, 2015, AUTOR I, 2016), já que este projeto iniciado pelo saudoso professor Leopoldo de Méis na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), têm se expandido a outras universidades, inclusive a instituições federais do norte do Brasil.

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 mais difundidas e que foi inicialmente proposta na Universidade de Maastricht – Holanda, são estes: 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; e 7. Sintetizar conhecimentos e revisar hipóteses iniciais para o problema.

Essas etapas ocorrem também no curso de férias, mesmo que em alguns momentos possam surgir de maneira simultânea, pois o objetivo maior do curso está em buscar respostas a uma pergunta inicialmente formulada, a partir de conhecimentos adquiridos por meio das atividades desenvolvidas na prática (NEVES, 2013; ARAÚJO, 2014; SILVA, 2015, AUTOR I, 2016).

**As atividades experimentais investigativas no curso de férias**

Compreendemos a experimentação como o 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.

Nesse aspecto, é 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 Rosito (2000) e 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.

Tais 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.

No curso de férias, os monitores participam junto aos cursistas de cada etapa da atividade experimental investigativa, auxiliando e indagando a respeito das prováveis hipóteses e sobre os resultados obtidos, envolvendo momentos de interação, por meio de diálogo, reflexões e ponderações das descobertas realizadas (CARVALHO, et al. 2009; AUTOR II, 2009; NEVES, 2013; ARAÚJO, 2014; SILVA, 2015).

Autor II e Teixeira (2011), afirmam que ao considerarmos o processo experimental como uma ação investigativa, no qual o monitor permite aos cursistas participarem de todas as fases de sua realização (inclusive de sua proposição), elas poderão contribuir significativamente para que se desenvolvam Habilidades Cognitivas que variam de Baixa Ordem, até o nível mais elevado, que seriam as Habilidades Cognitivas de Alta Ordem (ZOLLER, DORI e LUBEZKY2002).

No curso de férias ao desenvolver atividades experimentais investigativas de maneira que se permita a participação ativa dos cursistas, comportando à 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 (AUTOR I, 2016).

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, contribuírem efetivamente para a análise e interpretação dos resultados obtidos.

**Os caminhos metodológicos da pesquisa**

Consideramos essa pesquisa como qualitativa, ponderando os pressupostos abordados por Bogdan e Biklen (1994), os quais afirmam que em uma pesquisa qualitativa almeja-se explicar o porquê das coisas, destacando as dinâmicas das relações sociais.

Podemos caracterizá-la como descritiva considerando as ideias dos autores, já que procuramos descrever os acontecimentos afim de identificar nas falas, gestos e atitudes de um grupo de seis professores, participantes de um curso de férias, evidências da manifestação de habilidades cognitivas.

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. Além disso, a vídeogravação permite também o manuseio e percepção de gestos, interações não verbalizadas entre cursista-cursista[[5]](#footnote-5) e cursista-monitor, evidenciando as palavras não ditas que são de suma importância para a realização dessa pesquisa (CARVALHO, 2006 e GARCEZ, DUARTE e ELIZENBERG, 2011).

As transcrições feitas perpetram por episódios percebidos durante a realização das socializações em público das descobertas realizadas, que se trata de uma ocasião ímpar no curso de férias, além de um momento de desenvolvimento de atividades experimentais investigativas, ocorridas pós-socialização.

Segundo Neves (2013), a primeira socialização costuma ocorrer no início do curso, para que o professor coordenador[[6]](#footnote-6) possa averiguar o desenvolvimento das atividades experimentais investigativas e, ao final, onde acontece a socialização de encerramento dos procedimentos realizados durante toda a semana, para a resolução dos problemas. Esse momento acontece na forma de congresso, na modalidade comunicação oral (AUTOR II, 2009).

Esta XXIV edição do curso de férias “Experimentando Ciências: O Corpo Humano em Movimento”, ocorreu em uma universidade federal do norte do Brasil. Contamos com 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 afinidade.

O grupo de cursistas analisados eram atuante nas áreas de Química e Física, e quatro desses em Biologia, todos tinham em comum o fato de trabalharem em uma Escola Estadual de Ensino Médio no município de Belém.

Com o objetivo de preservar a identidade dos participantes, eles foram 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 pelos autores. 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.”.

É válido destacar que os episódios foram selecionados com o intuito de evidenciar respostas plausíveis à questão problema que deu origem a essa investigação. A organização em turnos foi desenvolvida para que facilitasse a organização temporal das falas apresentadas.

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).

**Análise dos dados**

Logo após a divisão e organização das equipes, ocorre o momento que Neves (2013), classifica como “chuva de ideias”. Ocasião em que diversas perguntas vão sendo criadas e cada participante do grupo tenta associar sua possibilidade de investigação a sua área de atuação.

Durante esse momento inicial foi bastante comum perceber por parte dos monitores uma preocupação em pedir para que os cursistas “esquecessem” daquilo que eles “já conheciam”, pois era necessário verificar através das atividades práticas, as possibilidades de respostas. O foco do curso era aprimorar esses conhecimentos, mas de forma contextualizada, por meio da resolução de problemas e, sobretudo, envolvendo anatomia comparada (AUTOR II, 2009).

A partir disso, emergiu a questão problema do grupo “existe uma conexão entre o cérebro e as demais partes do corpo?”. Essa questão serviu de base para os experimentos e através dela, outras problemáticas foram surgindo, como constataremos nos episódios que seguem. É importante frisar que escolhemos analisar os episódios referentes a socialização, pois nele os cursistas, além de descrever como realizaram os experimentos, também especificam suas dificuldades, conquistas e limitações na busca por respostas.

**As habilidades que se destacaram na XXIV edição do curso de férias**

Essa primeira socialização tinha o intuito de familiarizar o público, com as questões que estavam sendo desenvolvidas em grupo. Para Neves (2013, p. 126) poderíamos “dizer que é uma espécie de banca de qualificação”, ou seja, com a ajuda dos comentários recebidos, os grupos podem ajustar ou mesmo redirecionar a linha que investigação que estava sendo seguida.

Segundo Neves (2013), os cursistas são orientados a organizar sua apresentação seguindo uma linha de raciocínio que procura auxiliá-los a expor seus argumentos, assim: 1. Apresentação do problema em forma de pergunta; 2. Hipóteses iniciais de solução apresentadas; 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 segundo os dados obtidos com os testes, informando se a hipótese inicial foi confirmada ou refutada.

Essas etapas equivalem no curso àquelas descritas por Schmid (1983), demonstrando algumas alterações da proposta da ABP no curso de férias, mas sem causar danos aos seus objetivos. É pertinente destacarmos que em momento algum é permito aos monitores darem respostas aos questionamentos dos cursistas, é preciso criar um momento de indagações constantes, para que se chegue aos objetivos propostos pela problemática.

Analisaremos a seguir, os discursos dos cursistas e do Prof. Coord., classificando-os de acordo com os níveis de habilidades de cognitivas e grau de dificuldade das perguntas:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Turno** | **Discurso** | **Análise** |
| 01 | Part2. [...] Nossa pergunta experimental foi: se há uma conexão, porque poxa se entrar uma agulha aqui no meu braço e chega *no* 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”, ela olhava pra gente e pro meu amigo Part4 e dizia “*esquece*”, “*tu não sabe isso, esquece*”. [...] 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 |
| 02 | Prof. Coord. Part2, não fale mais que você sabe. |  |
| 03 | Part2. Tá bom não falo... não sei de nada então [...]. Aí o Part4, chegou e disse “*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*”. Então vamos usar o lado maior e ele falou assim “*vamos usar a porção inferior..*.” como é? | N4 |
| 04 | Part4. A cavidade inferior esquerda do coração. | N2 |
| 05 | 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 “*Há uma conexão, uma ligação entre todo o corpo?”* a gente perguntou “*Será que existe mais de um tipo de comunicação, de circulação?*” Então será que existe? Aí a gente pensou “*O quê que a gente pode fazer?*” [...] “*Vamos usar um corante de outra cor*”. Vamos usar o corante violeta e aí outro dos meus amigos falou: “*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*” [...]. 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 |

Quadro 3. Socialização entre cursistas e o Prof. Coord. sobre o procedimento experimental

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 cursistas 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 (AUTOR I, 2016).

Identificamos relatos que podem ser classificados com nível N2 de habilidade cognitiva, nos turnos 01 e 04, pois é solicitado aos cursistas 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 03, 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 cursista 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 e 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 cursista responsável pelo relato do que havia sido realizado no dia, demonstrou bem a ideia de trabalho em grupo, proposto pelos autores, já que 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.

Esse fato é bem destacado no episódio que segue, haja vista que os cursistas 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.:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Turno** | **Discurso** | **Análise** |
| 06 | 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). |  |
| 07 | Part6. Foi no buraco errado. | N2 |
| 08 | Part2. Foi no buraco errado. A gente acha que... | N2 |
| 09 | Prof. Coord. MAS COMO? | P2 |
| 10 | 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 |
| 11 | Prof. Coord. Sim, é. |  |
| 12 | Part2. Então. |  |
| 13 | Prof. Coord. Não pode! |  |
| 14 | Part2. Não? |  |
| 15 | Prof. Coord. Você VIU que perfurou a área errada? | P2 |
| 16 | Part2. Não, mas eu *conclui* que foi isso. | N1 |
| 17 | Prof. Coord. Porque você sabe que não vai *pro* pulmão. |  |
| 18 | Part2. É isso aí que é difícil pra gente. |  |
| 19 | Prof. Coord. Então o resultado é: injetando na cavidade inferior esquerda vai *pro* pulmão. |  |
| 20 | Part2. Entendi |  |

Quadro 4. Continuação da Socialização entre cursistas e o Prof. Coord. sobre o procedimento experimental

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 cursistas não conseguiram “esquecer” de seus conhecimentos teóricos sobre o tema. Por conta disso, o Prof. Coord. se coloca na conversa com uma pergunta de nível P2 no turno 09, 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 (MORTIMER e SCOTT, 2002).

Este fato pode ser verificado também no turno 15, quando o Prof. Coord. os indaga com a questão “Você VIU que perfurou a área errada?”. Tal pergunta pode ser classificada com nível P2, pois propõe que os cursistas 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 cursistas 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 relembradas 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 cursistas, 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 a mais adequada.

Os cursistas 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 os cursistas tenham demonstrado o desenvolvimento de habilidades cognitivas de baixa ordem, não ultrapassando o nível N2 de cognição (MIRI, DAVID e ZOLLER, 2007).

Dessa forma, essa socialização inicial foi essencial para que os cursistas 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 da primeira socialização, que pode ser observado a partir do quadro que segue:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Turno** | **Discurso** | **Análise** |
| 21 | Mn2: Tá inflando? (Referindo-se ao coração do camundongo). Coloca mais devagar, tá inflando aí também (Referindo-se ao pulmão). | P1 |
| 22 | Part2. Tá indo pro... *pro* pulmão. Ôpa, ôpa, a gente tinha que ter aberto aqui oh. | N1 |
| 23 | Mn2. Para, para um pouco! |  |
| 24 | Part2. Aqui ôh, tá ficando verde aqui (Apontando para o abdômen do camundongo). Acho que ela tá presa lá com *super bonder*, mas ela ficou “dançando” lá dentro. | N1 |
| 25 | Mn2. Abre tudo. |  |
| 26 | Part6. Não é que tá rápido, é que tá mudando rápido. | N1 |
| 27 | 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 |
| 28 | 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 |

Quadro 5. Momento de revisão do experimento, pós-socialização

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 Prof. Coord. pudessem ser utilizados como estímulos pelos cursistas (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 21 e 23.

Nos turnos 24 e 26 os cursistas 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 cursistas ponderarem sobre as possíveis hipóteses do que está sendo observado, como podemos perceber no turno 27 (MALAVER et al., 2005; SUART, 2008).

Em relação a este turno, as intervenções propostas pela monitora demonstram com exatidão o quanto sua presença é fundamental durante esse momento, já que propõe intervenções elucidativas que almejam que os cursistas 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 28 “(...) 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 o cursista seleciona as informações que são mais relevantes, analisando os dados obtidos empiricamente e sugerindo cabíveis soluções para o problema (ZOLLER, et al., 2002).

**Algumas considerações**

Com o intuito de analisar de que maneira ocorre o desenvolvimento de habilidades cognitivas em um grupo de seis professores participantes de um curso de férias, essa pesquisa procurou identificar a influência das perguntas realizadas por monitores para que essa manifestação pudesse ser evidenciada.

A partir disso, conseguimos identificar que as atividades experimentais investigativas desenvolvidas segundo os pressupostos da ABP influenciaram significativamente para que os cursistas desenvolvessem habilidades de Alta Ordem de Cognição.

De acordo com os eventos selecionados para a investigação é possível identificar as dificuldades encontradas pelo grupo de professores, principalmente ao se depararem com um curso, no qual a finalidade está fundamentada em pressupostos construtivistas, em que as atividades experimentais investigativas se tornam 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.

Dessa forma, o cumprimento dessas etapas fornece os subsídios necessários para proporcionar aos cursistas o desenvolvimento de habilidades cognitivas colaborando com a construção do conhecimento científico identificados, sobretudo, pelos níveis de Habilidades que foram de N1 a N4, percebidos em diversificados momentos.

Outro fator essencial para o desenvolvimento dessas habilidades de cognição é a cooperação percebida na relação cursista-cursista e cursista- monitor, 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.

Por vezes, a participação do professor coordenador também ganha destaque, já que suas contribuições foram essenciais para que as falhas experimentais percebidas pelos cursistas 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.

**Referências**

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.

AUTOR I, 2016.

AUTOR II, 2009.

AUTOR II; TEIXEIRA, O. P. B., 2011.

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

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. Inijuí, 2006.

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.

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.

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 ago. 2015

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/viiienpec/resumos/R0355-1.pdf> Acesso em: 31 jul. 2014.

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

MALAVER, 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.

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, 2002.

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.

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, 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.

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.

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

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.

1. Monitores são os professores responsáveis por guiar, auxiliar e organizar as atividades a serem desenvolvidas pelos cursistas. Cabe a eles a função de monitoria, destacando que em nenhum momento é permitido dar quaisquer respostas ou induzir alguma informação aos participantes do curso de férias. Nessa investigação, o termo professor será substituído pela figura do monitor (COELHO, 2016). [↑](#footnote-ref-1)
2. Evidenciaremos as análises referentes aos momentos de socialização e o desenvolvimento de atividades experimentais pós-socialização das atividades realizadas no curso. [↑](#footnote-ref-2)
3. Fala de um dos monitores responsáveis pela equipe logo no início das atividades do curso. [↑](#footnote-ref-3)
4. Apesar de os autores considerarem quatro dimensões para considerar o discurso, a saber: dialógico, de autoridade, interativo e não-interativo, para a realização das análises dessa pesquisa foram considerados somente os discursos dialógico e de autoridade. [↑](#footnote-ref-4)
5. Denominamos de cursista todo o participante do curso. [↑](#footnote-ref-5)
6. A participação do professor coordenador durante a realização das atividades do curso se torna essencial, principalmente, em ocasiões em que é necessária a ponderação sobre argumentos que estão sendo apresentados. A ela cabe ainda auxiliar e até mesmo constatar as limitações dos procedimentos experimentais realizados para confirmar ou negar uma hipótese. [↑](#footnote-ref-6)