



## **A MOTIVAÇÃO E O ENGAJAMENTO DE ALUNOS EM UMA ATIVIDADE NA ABORDAGEM DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO**

*Motivation and engagement of students in Inquiry Based Science Learning activity*

**Viviane Rodrigues Alves de Moraes** [vivimoraes@ufu.br]

*Instituto de Biologia – INBIO*

*Universidade Federal de Uberlândia – UFU*

*Av. Amazonas, 20 - Umuarama, Uberlândia - MG, CEP: 38405-302*

**Jennifer Taziri** [jennifer.taziri@hotmail.com]

*Instituto de Biologia – INBIO*

*Universidade Federal de Uberlândia – UFU*

*Av. Amazonas, 20 - Umuarama, Uberlândia - MG, CEP: 38405-302*

### **Resumo**

Neste trabalho investigamos a motivação e o engajamento de estudantes do sexto (6º) ano de duas escolas públicas (Urbana e Rural) durante uma atividade na abordagem do Ensino por Investigação. Na coleta de dados utilizamos vídeogravações e materiais produzidos pelos alunos. Para análise e organização de dados, escolhemos a análise de conteúdo e categorizações utilizando referenciais teóricos para os níveis do engajamento (comportamental, emocional e cognitivo) e os fatores do engajamento (vigor, dedicação, absorção). Nossos resultados demonstram que as atividades na abordagem do Ensino de Ciências por Investigação são potencialmente capazes de motivar para promover nos alunos diferentes níveis e fatores de engajamento.

**Palavras-chave:** Ensino por Investigação; engajamento; motivação.

### **Abstract**

In this work we investigate the motivation and engagement of students from two classes of middle school in two public schools (urban and rural) in Inquiry Based Science Learning activity. For the collection of data we use video recordings and material produced by students. For analysis and organization of data, we chose content analysis and categorizations using theoretical references to levels of engagement (behavioral, emotional and cognitive) and the factors of engagement (vigor, dedication, absorption). Our results show that activities in the approach of Inquiry Based Science Learning are potentially capable of motivating to promote students in different levels and factors of engagement.

**Keywords:** Inquiry Based Science Learning; engagement; motivation.

### **INTRODUÇÃO**

De acordo com Pozo (2002), um dos principais problemas que os professores enfrentam atualmente em sala de aula é a falta de interesse e motivação dos alunos, o que pode ser uma barreira para o processo de ensino/aprendizagem, inclusive no ensino de Ciências. Este fato pode repercutir na prática docente, levando os professores à desmotivação no ato de ensinar. Este ponto é fundamental, pois de acordo com o autor, motivar os alunos depende, em grande parte, de como o professor enfrenta sua tarefa de ensinar, já que o aluno precisa de expectativas sobre a aprendizagem para sentir-se motivado.

Para Tapia e Fita (2000), entre os fatores que interferem na motivação estão a forma como o professor aborda os conteúdos e as metodologias que utiliza. O professor precisaria mostrar a relevância daquilo que é estudado, e poderia utilizar diferentes estratégias didáticas para “criar, intensificar e

diversificar o desejo dos alunos em aprender” e para “favorecer ou reforçar a decisão de aprender” (Perrenoud, 2000, p. 70). O que está de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que defendem que se busque “[...] a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização” (MEC, 1998, p. 5).

Como decorrência destes propósitos deseja-se que os estudantes “[...] desenvolvam competências básicas que lhes permitam desenvolver a capacidade de continuar aprendendo” (MEC, 1998, p.14). Para que se consiga atingir estes objetivos, autores como Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004), citado por Júlio, Vaz e Fagundes (2011), colocam que a motivação e o engajamento dos estudantes são fundamentais para uma aprendizagem significativa. Estes autores reconhecem o caráter complexo da motivação, indicando que esta se relaciona a processos psicológicos que exercem influência sobre o comportamento dos estudantes em situações de aprendizagem. Principalmente, a motivação intrínseca (interna) que seria a propensão inata de uma pessoa de se comprometer com seus próprios interesses e exercitar suas próprias capacidades. Já, o termo engajamento se refere à relação estabelecida entre o aluno e a atividade, sendo que essa relação pode envolver níveis comportamentais, emocionais e cognitivos, e ainda ser modificada a partir de mudanças no contexto em que ocorre. Estes três níveis do engajamento (comportamental, emocional e cognitivo) são definidos por Fredricks *et al.* (2004). O nível comportamental relaciona-se com a participação e iniciativas dos alunos diante de uma atividade e à capacidade de observar e respeitar as normas estabelecidas em sala de aula. Os autores definem o nível emocional como aquele associado aos interesses, valores e emoções, identificação com o estilo da atividade, ansiedade, tédio ou felicidade. No nível cognitivo estão os investimentos pessoais, esforços e disposições que se destinam à aprendizagem e ao domínio do conhecimento naquele determinado contexto e situação.

Na mesma linha, temos a definição de Schaufeli, Salanova, González-Romá, e Bakker (2002), de que o engajamento escolar se refere a um estado afetivo-cognitivo persistente, que envolve três fatores relacionados aos níveis de engajamento: (1) Vigor, (2) Dedicção e (3) Absorção. Vigor é um fator que caracteriza-se pelo alto nível de energia e resiliência mental empregado pelo aluno quando está executando um trabalho/atividade escolar, mesmo quando surgem dificuldades durante a sua execução. O segundo fator, Dedicção, implica em envolvimento laboral, acompanhado pela manifestação de sentimentos de entusiasmo, inspiração, orgulho e interesse na atividade desenvolvida (p. 75). O último fator, Absorção, tem uma conotação de se sentir absorvido, portanto refere-se ao envolvimento total nas tarefas desenvolvidas, em que os sujeitos tem a sensação do “tempo passar voando”. Os autores ressaltam

*“(...) que as pessoas engajadas se esforçam (vigor), se envolvem (dedicção) e se sentem felizes (absorção) com o que estão fazendo. Elas também são persistentes em face das dificuldades e têm prazer com o seu sucesso, se esforçando e se dedicando com entusiasmo às atividades escolares, como forma de alcançarem um objetivo maior que é a aquisição de novos conhecimentos. Logo, entende-se que o engajamento escolar é um fator que auxilia o processo de aprendizagem (Schaufeli, Salanova, González-Romá, & Bakker, 2002, p. 75).”*

Assim, tanto os níveis quanto os fatores, nos auxiliam a compreender os processos do engajamento nas tarefas de aprendizagem. Outra característica relevante, apontada por Júlio *et al.* (2011), é o vínculo emocional presente no conceito de engajamento, que o direciona para mais perto de uma interdependência com a motivação interna. Pois, segundo os autores, pode-se conseguir motivar uma pessoa sem engajá-la, mas não conseguiremos engajar um indivíduo sem que haja uma motivação intrínseca que resulte em sua adesão espontânea.

Diante dessa definição multidimensional do engajamento surgem implicações para o debate sobre as pedagogias centradas no aluno. De acordo com Borges, Júlio e Coelho (2005), é importante trazer para os alunos o caráter aberto e desafiador das atividades de investigação, pois estas potencializam o engajamento dos mesmos nos níveis comportamental, emocional e cognitivo. Entretanto, os autores colocam que existem boas razões para considerar que embora desejáveis, essas características, por si só, não bastam, sobretudo quando se trata de envolvimento em atividades de investigação, onde a tarefa mobiliza o pensar e o fazer científicos, pois o comportamento, emoção e cognição não são processos isolados, e sim níveis que se inter-relacionam de maneira dinâmica, pois o engajamento é considerado um construto multidimensional (Fredricks, Blumenfeld, & Paris, 2004).

Segundo os autores, o estilo da atividade, as interações com os colegas, a postura do professor e experiências anteriores são fatores que influenciam na relação que os alunos desenvolvem uma atividade. Neste caso,

*“(...) em uma mesma atividade pode haver momentos de engajamento pautado pelas proposições do professor, engajamento pautado pelo interesse dos próprios alunos ou, mesmo, falta de engajamento. A maneira como a atividade é proposta, portanto, é uma das componentes do contexto. A consciência do professor quanto à dinâmica do engajamento dos alunos durante uma atividade é necessária para que ele julgue se cabe modificar a maneira com que a atividade se desenvolve, já que uma mudança dessas tem o potencial de engajar os alunos por um período mais prolongado nas dimensões mais importantes de uma atividade. Quanto mais experiente, bem formado e comprometido com o desenvolvimento cognitivo e intelectual dos alunos, maior o repertório de estratégias e recursos a que esse professor pode recorrer ao mudar sua proposta de atividade (Júlio, Vaz, & Fagundes, 2011, p.64).”*

Assim, uma atividade na qual os alunos venham a se engajar necessita possuir um caráter aberto e desafiador, que está presente nas atividades de Ensino por Investigação. Carvalho (2011), Sasseron (2015), Lima e Maués (2006) apontam este tipo de abordagem como um aporte teórico-metodológico que favorece o processo de ensino/aprendizagem, pois aproxima o cotidiano do aluno com a investigação científica, tornando-o mais ativo, aumentando seu interesse, motivação e engajamento nos conteúdos propostos e suas respectivas atividades.

### **Ensino por Investigação: Breve histórico**

O Ensino por Investigação, por vezes, tende a ser tratado como uma abordagem recente e inovadora para o ensino das Ciências. No entanto, segundo Baptista (2010) esta abordagem começou a afirmar-se desde o século XIX, quando as disciplinas de Ciências passaram a integrar os currículos de vários países.

Até o início do século XX ainda não havia um consenso de como o ensino de Ciências deveria ser ensinado, e de acordo com Leite (2001), o filósofo John Dewey foi de fundamental importância neste cenário, pois considerava que a Ciência deveria ser apresentada aos alunos numa perspectiva investigativa das práticas escolares a partir do Método Científico, pois para ele este seria um modelo eficaz para utilizar as experiências dos estudantes “(...) para delas extrairmos luzes e conhecimentos que nos guiem para frente e para fora em nosso mundo em expansão” (Dewey, 1971, p. 93). Este método consistia em definição do problema, sugestão de uma solução, desenvolvimento e aplicação do teste experimental, e formulação da conclusão. Para Leite (2001), apesar do caráter instrumentalista, o Método Científico proposto por Dewey (1959) visava “(...) nutrir uma compreensão e uma plena convicção da possibilidade de direção das coisas humanas (...)” (p. 247), no intuito de progredir para uma sociedade mais democrática.

Após a Segunda Guerra Mundial, Freire (1993), coloca que o período de industrialização e desenvolvimento ocorrido nos países vencedores teve profundo impacto nos currículos escolares. Nesse âmbito, durante os anos 50, assistiu-se movimentos que refletiam diferentes objetivos da educação sendo modificados em função das transformações no campo da política e economia (Krasilchik, 2000). De acordo com a autora, com a corrida espacial surgiram os grandes projetos de Física (Physical Science Study Committee – PSSC), de Biologia (Biological Science Curriculum Study – BSCS), de Química (Chemical Bond Approach – CBA) e matemática (Science Mathematics Study Group – SMSG), cuja intenção era trazer a investigação científica para o ensino de Ciências. No Brasil, na década de 1960, o IBCEC – Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura, criado em 1946, traduziu e distribuiu estes materiais didáticos produzidos nos EUA e Inglaterra. Para Duschl (2008), estas reformas curriculares que ocorreram nestes países visavam alfabetizar cientificamente a população com o objetivo que entendessem que a ciência e a tecnologia cada vez mais influenciam nos fatores políticos, sociais e econômicos.

Destacando o BSCS, Krasilchik (2000), coloca que este material foi desenvolvido com foco na investigação científica, com uma metodologia que visava planejar e executar experimentos com materiais acessíveis e possibilitar a vivência dos alunos com o Método Científico. Ferreira & Selles (2005) ao analisarem parte deste material verificaram que o caráter principal do BSCS seria o processo de ensino por atividades investigativas, com a participação do aluno na investigação, desenvolvendo habilidades como

observação e utilização de medidas e escalas, privilegiando assim uma concepção de Ciência mais objetiva e exata. Krasilchik (2000) reforça que nos projetos curriculares das décadas de 1950-70, nos manuais do BSCS e de outros materiais, os alunos vivenciavam o que hoje é considerado uma visão neutra e distorcida sobre a investigação científica. Segundo Trópia (2009), nesta época

*“(...) a investigação científica desenvolvida pelos alunos e professores no contexto educativo passou a contemplar dois importantes aspectos: (a) discussões sobre a natureza da ciência nas Investigações realizadas em sala de aula (...); (b) relações das atividades do ensino de ciências por investigação com aspectos sociais; essas relações entre ciência e sociedade no ensino de ciências têm suas raízes em um movimento iniciado nas décadas de 1960-70 denominado ciência, tecnologia e sociedade (CTS) que buscava questionar a cultura tecnológica imposta pelas novas descobertas científicas durante a Segunda Guerra Mundial (p.7).”*

De acordo com o autor, esse movimento procurou entender, não apenas o produto entre a Ciência, Sociedade e a Tecnologia, mas visou também considerar o porquê e como surgiram estas questões. Logo, a Ciência passou a ser entendida como algo cultural, dinâmico, sujeito à várias dimensões, políticas, religiosas, éticas, sociais e econômicas, estabelecendo que Ciência e Tecnologia não estão separadas da Sociedade. Nesse âmbito, debates que tiveram origem na Grã-Bretanha, e que ampliaram-se até a década de 1980 com o intuito de desenvolver práticas pedagógicas, tiveram sua influência em textos, currículos, processos e metodologias de qualificação, indicando que o propósito da educação científica seria a compreensão dos conteúdos, dos valores culturais, das decisões relacionadas ao cotidiano e à resolução de exercícios. Dessa forma, nas duas últimas décadas do século XX e início do século XXI, houve uma retomada da investigação como prática no ensino de Ciências, seguindo o movimento de reformas curriculares nos EUA e na Inglaterra, que perdura até os dias de hoje (Sandoval, 2005).

No Brasil, o ensino investigativo, apesar de estar referenciado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC, 1998), é pouco predominante quando comparado a outros países de acordo com Sandoval (2005). Um dos motivos apontados pelo autor seriam as dificuldades apresentadas pelos professores, como a insegurança em realizar experimentos, organizar a turma e a utilização de materiais do laboratório.

Neste contexto, é importante a produção de novas metodologias que envolvam reelaborações, aprimoramento, difusão e estímulo de práticas educativas capazes de fomentar visões e práticas pedagógicas significativas e mais efetivas que oportunizem a motivação e o engajamento de nossos estudantes. Ensejando, dessa forma, o aprendizado e o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos e sua autonomia, tornando-os capazes de formarem opiniões e tomarem decisões dentro de novas formas de ver o mundo, contrastando os aspectos globais com seu entorno imediato. Portanto, o ensino investigativo precisa ir além da coleta e análise de dados, trabalhando também as relações e implicações sociais e políticas da investigação científica na sociedade, englobando as controvérsias e limites da Ciência no percorrer da aplicação das mesmas (Trópia, 2009).

### **Ensino por Investigação no Ensino de Ciências**

O Ensino por Investigação, de acordo com Lima e Maués (2006), pode ser entendido como uma abordagem que engloba quaisquer atividades que, basicamente centradas no aluno, possibilitam o desenvolvimento de sua autonomia, sua capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas, com a apropriação de conceitos e teorias sobre as Ciências da natureza.

Sasseron (2015), considera que o vai além de uma metodologia de ensino apropriada a certos conteúdos e temas, podendo ser colocada em prática nas mais distintas aulas, “*sob as mais diversas formas e para os diferentes conteúdos (p. 58).*” A autora coloca que o professor deve intencionalmente possibilitar o papel ativo do aluno por meio da busca de resolução de problemas, exercitando práticas e raciocínios de comparação, análise e avaliação visando a construção do entendimento sobre os conhecimentos científicos.

*“(...) o Ensino por Investigação configura-se como uma abordagem didática, podendo, portanto, estar vinculado a qualquer recurso de ensino desde que o processo de investigação seja colocado em prática e realizado pelos alunos a partir e por meio das orientações do professor (p. 58).”*

Assim, o Ensino por Investigação propõe aos alunos um modo próprio de interagirem, explorarem e experimentarem o mundo natural. Eles envolvem-se em suas próprias aprendizagens, construindo conceitos, montando hipóteses, verificando evidências e compartilhando. Nessa perspectiva, a aprendizagem de procedimentos ultrapassa a mera execução de certos tipos de tarefas, tornando-se uma oportunidade para desenvolver novas compreensões, significados e conhecimentos do conteúdo ensinado (Almeida, 2004).

Nessa abordagem, o professor deve propor questões desafiadoras para estimular a curiosidade e motivar para a resolução das mesmas, em seguida propor e conduzir discussões para que os alunos levantem hipóteses e, se necessário, busquem novos dados ou esclarecimentos que possam auxiliá-los na compreensão, solução e conclusões sobre as questões propostas inicialmente. Além de propor questões desafiadoras, o professor deve levar em conta aquelas que preferencialmente possam ter relações com o cotidiano dos alunos (Carvalho & Sasseron, 2012).

As autoras citadas acima, indicam as seguintes etapas para a execução de uma atividade investigativa em sala de aula, com as modificações e adaptações cabíveis em cada contexto, - primeiro os alunos devem ser divididos em pequenos grupos, nos quais o professor atuará apenas como mediador, supervisionando se todos os alunos estão participando e se entenderam corretamente o problema-desafio; a discussão entre o professor e alunos deve ser baseada no 'como os alunos resolveram o problema' e o 'porquê a experiência deu ou não certo', levando os alunos à elaborarem um conceito científico; após a construção do conceito científico, o professor deve relacionar o problema-desafio com o cotidiano dos alunos, interrogando-os: 'aonde vocês encontram isso?', então, os alunos irão escrever individualmente o que aprenderam no decorrer do experimento. De acordo com Carvalho e Sasseron (2012), este processo de organização para a realização da atividade investigativa propicia a obtenção de novas informações; interpretação e a subsequente comunicação dessas novas informações. Dessa forma, as atividades investigativas exercitam a capacidade intelectual e a evolução do pensamento crítico (Zompero & Laburú, 2011).

Dentro destas perspectivas, quando em sala de aula, percebemos uma persistente ausência de interesse, motivação e participação dos nossos estudantes, principalmente durante as aulas expositivas. Dessa maneira, nos indagamos sobre como despertar a curiosidade e a motivação nestes alunos. Assim, estas percepções sobre as relações entre a motivação, o gosto por aprender, e o engajamento levou-nos a questionar sobre a importância do desenvolvimento das metodologias ativas e sua efetividade para uma aprendizagem mais significativa.

Com base no que foi exposto até o momento, este trabalho pretende responder de que maneira as atividades conduzidas dentro da abordagem de Ensino por Investigação podem auxiliar na motivação e engajamento dos alunos durante a execução das mesmas.

## **METODOLOGIA**

Consideramos esta pesquisa como um estudo de caso na perspectiva qualitativa. Para Erickson, (1989), a pesquisa qualitativa privilegia a interpretação em lugar da mensuração e assume que fatos e valores estão intimamente relacionados. Dessa forma, o estudo de caso é apropriado quando se procura conhecer detalhadamente a estrutura dos fatos, as perspectivas de significado e sentido dos sujeitos que agem em contextos específicos, para que se possa desenvolver novas teorias sobre as possíveis causas dos padrões identificados por meio dos dados coletados. A escolha por esta metodologia se deu devido ao contexto da pesquisa, pois, de acordo com Moreira (2004), o local onde estão sendo produzidas as informações se torna parte desta informação, as ações são mais bem entendidas quando observadas em seu contexto natural de ocorrência, o que impõe ao pesquisador que ele vivencie o local de produção destes dados.

Neste estudo, investigamos alunos de duas turmas do 6º ano do Ensino Fundamental de duas escolas públicas do município de Uberlândia durante uma atividade com a abordagem investigativa previamente agendada. Em ambas as escolas, utilizamos dois horários para conduzir a mesma atividade, sendo que em cada sala havia aproximadamente 25 alunos. O principal critério de escolha das escolas foi a disponibilidade da direção e do professor para a realização da tarefa. Escolhemos a mesma série, porém sem a pretensão de comparações de quaisquer outra natureza, a não ser aquelas relacionadas ao comportamento dos alunos durante a atividade proposta.

A primeira atividade ocorreu no dia 14 de setembro de 2016, em uma Escola Municipal Rural no Distrito de Miraporanga, com alunos cuja faixa etária variava entre 12 a 16 anos. A outra prática ocorreu em uma Escola Estadual Urbana, no dia 11 de novembro de 2016. Nesta escola, observamos que a idade dos alunos eram similares, pois verificamos uma média de 11 (onze) anos. Para planejamento e realização da atividade utilizamos a metodologia desenvolvida por Carvalho e Sasseron (2012), já descrita anteriormente.

Escolhemos como atividade proposta aos alunos o problema do “copo”. Inicialmente, fizemos a apresentação dos materiais disponibilizando para cada equipe um balde com água, folhas sulfites, papéis toalhas, copos descartáveis de plástico lisos e transparentes, sendo que em alguns fizemos um furo no fundo. Os alunos foram divididos em equipes de 4 ou 5 componentes. O problema proposto foi “Como colocar o papel dentro do copo e afundar o copo dentro da água sem molhar o papel?”, de acordo com as indicações de Carvalho, Vannucchi, Barros, Gonçalves e Rey (1998). Segundo estes autores, o problema deve ser lançado sem explicações complementares, pois os alunos devem manipular os materiais, levantar hipóteses sobre como o problema deve ser solucionado, passando para a etapa de tentativas e erros até a solução do desafio. Assim, após esse momento, os alunos começaram a manipular livremente os materiais para resolverem o desafio. Discutiram nos grupos, fizeram movimentos de tentativa e erro até elucidarem a questão. Foram sempre instigados e orientados pelo professor e pelos monitores.

Solucionado o desafio, finalizamos a fase experimental recolhendo os materiais e organizando o espaço para a roda de conversa e discussão coletiva sobre a experiência. Nesta fase, discutimos em conjunto como solucionaram o problema e porque o fenômeno observado ocorria. Para finalizar a atividade distribuímos uma folha sulfite para cada aluno e pedimos para eles desenharem e escrevessem sobre o que aprenderam.

Para o registro da atividade e coleta de dados utilizamos videografações. Pensamos que, em nosso caso, a gravação em áudio e vídeo se torna um instrumento importante para coleta de dados, pois as abordagens argumentativas precisam ter um olhar atento para as interações que ocorrem no ambiente estudado, ou seja, está fortemente focado em dados observacionais entre alunos-alunos e alunos professor (Erduran, 2008). Neste sentido, este instrumento auxilia a análise dos dados, pois existe uma gama de gestos, expressões, entonações, sinais não verbais, hesitações, alterações de ritmo, enfim uma comunicação não apenas verbal cuja captação pode ser muito importante para a compreensão e validação dos dados (Lüdke e André, 1986). Além das videografações, utilizamos os registros escritos produzidos pelos alunos.

Esclarecemos que os dados dessa investigação foram obtidos mediante a anuência voluntária dos participantes por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que garante o anonimato, e nenhum risco ou prejuízo para os mesmos. O modelo utilizado foi obtido no Comitê de Ética de Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal de Uberlândia (CEP/UFU), e deferido pelo parecer Nº 3675/2016 de 17/02/2016.

## **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Para a organização de dados escolhemos a Análise de Conteúdo que, de acordo com Bardin (2006), consiste num recurso técnico para análise de dados provenientes de mensagens escritas ou transcritas. Em nosso caso, estas mensagens foram produzidas a partir das transcrições dos vídeos, dos registros das atividades produzidos pelos alunos e por meio da observação participante. Minayo (1998), coloca que existem diferentes tipos de análise de conteúdo: de expressão, das relações, de avaliação, de enunciação e categorial temática. Esta análise se propõe a descobrir e configurar os núcleos de sentido que compõem uma comunicação cuja presença ou frequência signifiquem alguma coisa para o objetivo analítico visado.

Para tal, trabalhamos com as orientações sobre as etapas para análise de conteúdo em Bardin (2006). Visando uma melhor compreensão dos dados, os vídeos de cada aula, que foram denominados como episódios, foram desmembrados em momentos. Estes momentos da aula correspondem aos passos da metodologia proposta por Carvalho et al (1998), para a condução das etapas do Ensino por Investigação, temos assim – Apresentação dos materiais e proposição do desafio/problema; Familiarização com os materiais apresentados (manipulação e primeiro contato com os mesmos); Ação para resolução do problema após a familiarização dos materiais; Discussão coletiva para explicação descritiva do “como” e “por quê” os alunos conseguiram realizar o desafio (essa etapa envolve registro por escrito). Dentro destes momentos separamos trechos das videografações que consideramos importantes e ilustrativos para

posterior análise, dentro dos parâmetros propostos por Bardin (2006). Após esta organização buscamos nas unidades transcritas os núcleos de sentido das etapas para reagrupamento analítico, de forma mais interpretativa, em lugar de analisar de maneira estatística. Para categorização destas mensagens utilizamos as dimensões do engajamento para os níveis (comportamental, emocional e cognitivo), definidos por Fredricks *et al.* (2004), e para os fatores (vigor, dedicação, absorção) propostos por Schaufeli *et al.* (2002).

Passando à análise, no episódio conduzido na Escola Rural não observamos os fatores de engajamento (vigor, dedicação e a absorção) no primeiro momento, tanto na apresentação de materiais quanto na proposição do problema. Pensamos que isto se deve ao fato dos alunos estarem ainda se organizando, tentando compreender qual tarefa teriam que fazer. Outros aspectos relacionados ao contexto no qual a escola está inserida também pode ter influenciado neste comportamento, pois de acordo com Paiva (2008), os alunos das escolas rurais são diferentes, mas são iguais.

*“Diferentes pelo lugar onde moram, pela variedade linguística que falam, pelo modo de ver o mundo, pelo acesso ou não que têm a elementos da cultura urbana e letrada. Iguais porque, como alunos, compartilham do mesmo espaço pedagógico que os demais, são crianças, são brasileiros e têm cada vez mais contato com outros elementos e valores culturais pela televisão e pela facilidade de acesso à cidade (p. 78).”*

Essa tênue linha fronteira entre o aluno urbano e rural que existe em nossos dias, segundo a autora citada acima, pode advir de inúmeros fatores interligados culturalmente. Em nosso caso, percebemos que essa pequena comunidade, por ser distrito da zona urbana, apesar de manter características rurais (agricultura, pecuária, etc.) está tecnologicamente muito próxima à urbanidade. Nessa escola especificamente, o que pudemos observar foi um comportamento ligado à tradição cultural do interior de retraimento no início, pois tratava-se de desconhecidos propondo uma atividade fora dos padrões considerados normais para uma aula. Outro fator importante é a diferença de faixa etária das turmas em questão, pois na Escola Rural era mais variada e maior, com alunos adolescentes. Entretanto, reconhecemos que esta inferência está circunscrita à um intervalo de tempo muito restrito para que pudéssemos fazer um aprofundamento destas questões. Mas, como a motivação pode ser afetada por estes aspectos, torna-se importante trazer essa discussão sobre tal comportamento inicial. Pois, sabemos que a motivação é um complexo processo que, segundo Tapia e Fita (2000), se dá através de múltiplos fatores que variam de acordo com o contexto histórico e sociocultural em questão, bem como ocorre de diferentes maneiras e razões para cada indivíduo, de maneira intrapessoal. A adolescência como período de formação identitária, afirmação de valores e autonomia, inconstâncias e transformações também pode interferir na motivação destes alunos, pois, segundo os autores, nessa fase seus interesses mudam substancialmente, muitas vezes divergindo das proposições escolares.

No entanto, segundo Bybee (2006) citado por Zompero e Laburú (2011), a motivação é fundamental para o Ensino por Investigação, por isso ao se propor um desafio a intenção foi envolver o aluno, ou seja pretende-se que estes fiquem interessados e curiosos em relação ao tópico em estudo. Foi o que observamos posteriormente ao impacto inicial, neste primeiro momento.



**Figura 1** – Expressões demonstradas por um aluno na Escola Rural.

Dentro deste contexto, foi observado e inferido, por meio dos gestos e expressões faciais dos alunos, dois níveis de engajamento: comportamental e emocional. No nível comportamental vimos, que os alunos demonstraram respeito pelas normas estabelecidas se organizando em grupos conforme as instruções recebidas e fizeram diversas expressões que demonstravam curiosidade. No nível emocional, durante a apresentação do desafio, vários alunos começaram a falar “ai..ai”, esticavam o pescoço e abriam os olhos se curvando sobre o material, outros começaram a pensar com a mão no queixo e cabeça, o que parecia demonstrar excitação e preocupação (Figura1).

Ao contrário da Escola Rural, no primeiro momento na Escola Urbana, percebemos que os alunos chegaram cheios de energia e curiosidade sobre o que íamos propor como atividade. Pensamos que este

fato se deve, em parte, à familiarização dos alunos com atividades parecidas propostas pela professora e por projetos da Universidade local que costumam estagiar nessa escola. Pois, quando perguntamos se gostavam de desafios, todos levantaram a mão e gritaram “sim”. Além do fator vigor, a dedicação também foi observada através do entusiasmo que os alunos demonstraram. Apesar deste momento ser teórico, observamos que estavam já totalmente envolvidos com a atividade.

**Quadro 1-** Categorização do primeiro momento nas Escolas (Rural e Urbana).

MOMENTOS	DIMENSÕES DO ENGAJAMENTO OBSERVADAS		Escolas	
			Rural	Urbana
Apresentação dos materiais e proposição do problema.	Fatores	VIGOR	Não foi observado.	Foi observado.
		DEDICAÇÃO	Não observado.	Foi observado.
		ABSORÇÃO	Não observado.	Observado em parte dos alunos.
	Níveis	COMPORTAMENTAL	Foi observado em todos alunos.	Foi observado
		EMOCIONAL	Foi observado em pequena parte dos alunos.	Foi observado
		COGNITIVO	Não foi observado.	Foi observado.

Fonte: Autoras baseadas em Shaufeli et al (2002) e Fredricks et al. (2004).

Os três níveis de engajamento foram observados neste momento, por meio da participação e iniciativa que eles tomaram quando se engajaram para o entendimento e resolução do desafio. Pois, estavam ansiosos e ao mesmo tempo felizes por estarem no laboratório fazendo uma atividade que não era rotineira no cotidiano escolar. Demonstraram interesse pelo material e também disposição para resolver o desafio proposto.

Fredricks et al. (2004), colocam que as características de uma atividade têm uma relação direta com o engajamento dos estudantes no processo de resolução, com a qualidade das discussões entre os estudantes e com a colaboração para a resolução dos problemas que compõe a mesma. Nessa linha, as atividades investigativas compostas por problemas com diferentes graus de desafio podem ter o potencial de promover o engajamento dos estudantes nas dimensões comportamental, emocional e cognitiva. Pois, segundo os autores, essas atividades são capazes de instigar, mobilizar e divertir os estudantes, desde que bem planejadas e orientadas.

**Quadro 2 -** Categorização do segundo momento nas Escolas (Rural e Urbana).

MOMENTOS	DIMENSÕES DO ENGAJAMENTO OBSERVADAS		Escolas	
			Rural	Urbana
Familiarização com o material apresentado – primeiro contato.	Fatores	VIGOR	Não foi observado.	Foi observado.
		DEDICAÇÃO	Não foi observado.	Foi observado.
		ABSORÇÃO	Não foi observado.	Foi observado.
	Níveis	COMPORTAMENTAL	Foi observado.	Foi observado.
		EMOCIONAL	Foi observado em pequena parte dos alunos.	Foi observado.
		COGNITIVO	Foi observado em pequena parte dos alunos.	Foi observado.

Fonte: Autoras baseadas em Shaufeli et al (2002) e Fredricks et al. (2004).



Na Escola Rural, o tempo para familiarização com os materiais foi curto. Observamos que alguns alunos manipularam o material imediatamente, não pensaram antes de começar, outros pensaram e discutiram em equipe antes do início. Porém, continuamos não observando os três fatores do engajamento, pois ainda estavam na tentativa de compreender a tarefa. Já os níveis do engajamento, foram observados, pois este momento, apesar de destacado, é uma continuação do momento anterior, portanto durante a finalização da apresentação dos materiais e a proposição do desafio foi possível observar a iniciativa e participação em grande parte dos alunos. Por exemplo, foram observados os níveis do engajamento de um aluno, pois demonstrou, por meio de gestos seu interesse na tarefa (comportamental), se mostrando ansioso (emocional) e, fazendo uma pergunta e relendo o desafio no quadro (cognitivo). A pergunta deste aluno foi: “Tem que colocar o papel primeiro?” demonstrando esforço direcionado a aprendizagem quando pensava antes de agir.

Na Escola Urbana, o momento de familiarização com os materiais durou um pouco mais que na Escola Rural. Observamos que os alunos da Escola Urbana pensaram mais antes de agir, amassaram o papel por muito tempo e grande parte conversou com a equipe antes de começar as tentativas. Os fatores de engajamento apareceram nesta etapa, pois os alunos se mostravam instigados e com elevado nível de energia para começar a atividade, além de estarem absorvidos durante as discussões. O nível comportamental foi observado pois houve o respeito mútuo e seguiram as normas estabelecidas. Grande parte dos alunos mantiveram a ansiedade do primeiro momento, além disso, houve interesse e disposição para realizar a atividade, demonstrando o nível emocional e o nível cognitivo nas discussões sobre a tarefa (Figura 2).



Figura 2 - Alunos discutindo a tarefa na Escola Urbana.

Tanto na Escola Urbana quanto na Escola Rural, neste terceiro momento, foram observadas as primeiras demonstrações mais características e evidentes, dos fatores do engajamento. Pois, a maioria dos alunos, quando começaram a atividade, apresentaram empolgação durante as tentativas para solucionar o problema proposto, ou seja, características do “vigor”. Grande parte dos alunos demonstraram a “dedicação” através do entusiasmo ao fazerem as tentativas, na felicidade apresentada por sorrisos e expressões faciais de surpresa ao solucionarem o desafio.

Quadro 3 - Categorização do terceiro momento nas Escolas (Rural e Urbana).

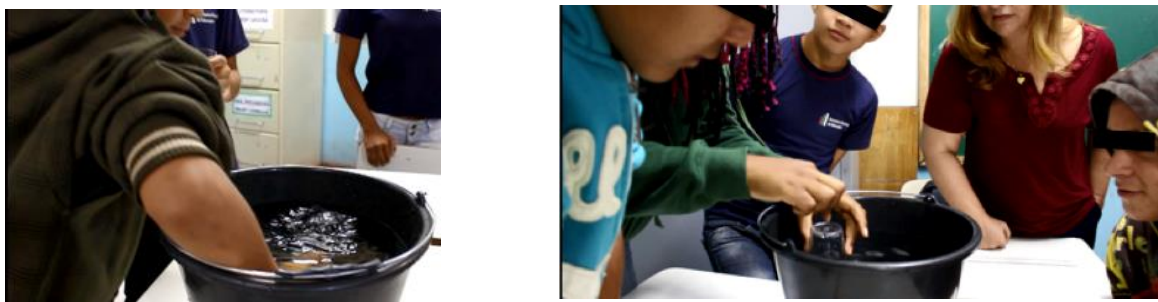
MOMENTOS	DIMENSÕES DO ENGAJAMENTO OBSERVADAS	ESCOLAS		
		Rural	Urbana	
Ação para resolução do problema após a familiarização dos materiais	Fatores	VIGOR	Foi observado	Foi observado
		DEDICAÇÃO	Foi observado	Foi observado
		ABSORÇÃO	Foi observado	Foi observado
	Níveis	COMPORTAMENTAL	Foi observado	Foi observado
		EMOCIONAL	Foi observado	Foi observado
		COGNITIVO	Foi observado	Foi observado

Fonte: Autoras baseadas em Shaufeli et al (2002) e Fredricks et al.(2004).

A “absorção” foi percebida durante a tarefa, nas expressões de concentração, interesse e atividade empreendidas para a solução do desafio. Assim, como níveis mais amplos de engajamento, observamos, o comportamental em todos os alunos, ou seja, todos tiveram a iniciativa de tentar realizar a atividade e

seguiram as normas propostas de maneira organizada. O emocional esteve presente durante todo o tempo, nas expressões corporais e nas expressões manifestadas pelos alunos quando realizavam a tarefa. Já o nível cognitivo foi observado quando os mediadores, durante a execução da tarefa, pediam para os alunos contarem e mostrarem como estavam fazendo.

Um exemplo na Escola Rural, foi quando um aluno tentou colocar o copo com furo dentro da água sem molhar o papel, perguntamos o que estava acontecendo e ele respondeu “O ar está entrando dentro do copo”, em seguida, indagamos “Mas por que está soltando essas bolhinhas?” e ele respondeu “Porquê é o ar que está dentro do copo, saindo”. (Figura 3)



**Figura 3** – Alunos em atividade na Escola Rural desempenhando a tarefa.

Já, na Escola Urbana, destacamos uma sequência que demonstra os fatores e níveis do engajamento. Um dos alunos propõe para os colegas “Tem que afundar!” (Figura 4). Depois de várias tentativas a maioria dos grupos, ao alcançar o desafio mostraram seu entusiasmo. Como os alunos da Figura 5 que expressaram “Não molhou, não molhou!” E ainda, demonstram a dimensão cognitiva quando entenderam e expressaram o cumprimento da tarefa com entusiasmo. Como no exemplo, onde o aluno expressa “Eu entendi! É o ar que tá dentro!” (Figura 6).



**Figura 4** – “Tem que afundar!”.

**Figura 5** – “Não molhou!”.

**Figura 6** – “Eu entendi!”.

Observamos que durante este momento, nas duas escolas, a maioria dos estudantes se ajudou mutuamente em busca da solução do desafio apresentado na atividade. Todos queriam participar de alguma forma da resolução dos problemas. Também, o modo como os estudantes se organizaram na sala evidenciou o alto grau de interesse e de envolvimento com a atividade, pois todos manipularam os materiais disponíveis e fizeram questão de participar das diversas tentativas e erros, persistindo até a solução do desafio. Percebemos que, em grau maior ou menor, as ideias e propostas que surgiram no grupo foram respeitadas e discutidas pela maioria. Houve o compromisso dos estudantes em solucionar a atividade de maneira colaborativa. Todos esses aspectos evidenciam, o que Fredricks *et al.* (2004), colocam como *alto nível de engajamento*, pois apareceram os três níveis durante a atividade em questão.

Pode ter contribuído para isto o fato da atividade proposta possuir uma dimensão lúdica e desafiadora, importante para o processo de ensino-aprendizado, pois de acordo com os pressupostos piagetianos mencionados por Carvalho (2007), se não houver vínculos desafiadores entre o indivíduo e a matéria de ensino, que provoquem um conflito cognitivo, o educando não será motivado a estudar aquilo. Segundo a autora, em uma atividade problematizadora se busca ultrapassar a simples manipulação de materiais, utilizando também a leitura, a escrita e a fala como recursos para a discussão conceitual dos experimentos. Dessa forma, o desafio seria como uma mola propulsora das variadas ações dos alunos, pois

ele motiva, desafia, desperta o interesse e gera discussões, “além promover a autoconfiança necessária para que o aluno conte o que fez e tente dar explicações” (Carvalho, 2007, p.21).

**Quadro 4** - Categorização do quarto momento nas Escolas (Rural e Urbana).

MOMENTOS	DIMENSÕES DO ENGAJAMENTO OBSERVADAS		Escolas	
			Rural	Urbana
Discussão coletiva para explicação descritiva do “como” e “por quê” os alunos conseguiram realizar o desafio.	Fatores	VIGOR	Observado em parte dos alunos.	Foi observado.
		DEDICAÇÃO	Observado em parte dos alunos.	Foi observado.
		ABSORÇÃO	Observado em parte dos alunos.	Foi observado em parte dos alunos.
	Níveis	COMPORTAMENTAL	Foi observado.	Foi observado.
		EMOCIONAL	Foi observado.	Foi observado em parte dos alunos.
		COGNITIVO	Observado em parte dos alunos.	Foi observado em parte dos alunos.

Fonte: Autoras baseadas em Shaufeli et al (2002) e Fredricks et al. (2004).

Após a organização e limpeza da sala, pedimos aos alunos, de ambas as escolas, que fizessem uma roda de conversa para discussão da atividade desempenhada. Seguindo as orientações de Carvalho (2007) para atividades por investigação em sala de aula, passamos para as etapas nas quais, após a resolução do problema, os alunos fazem uma discussão coletiva sobre “como” resolveram o desafio. O intuito é que os alunos tomem consciência daquilo que fizeram. E logo em seguida, passamos para a etapa do “por quê”, que tem como objetivo levar os alunos a refletirem no por quê o fenômeno ocorreu e tentar dar explicações causais, mesmo que não sejam as mais corretas, pois o relato visa a reflexão e o raciocínio sobre a atividade.

Nestas etapas, na Escola Rural, grande parte dos alunos demonstraram timidez quando perguntamos “como” eles solucionaram o problema. Porém, a timidez foi desaparecendo quando alguns alunos tomaram a iniciativa de explicar o que fizeram. Foi observado que o fator vigor apareceu pouco, os alunos estavam envergonhados de início e contavam resumidamente o que fizeram. Pensamos que o fato de grande parte destes alunos serem adolescentes pode ter influenciado este comportamento, pois conforme Tapia e Fita (2000), essa fase complexa pode interferir e resultar em um comportamento menos espontâneo por parte destes. Por outro lado, o fato de lhes oportunizarmos autonomia durante a atividade, uma característica marcante da adolescência, de acordo com os autores citados acima, fez com que percebêssemos durante as explicações que houve interesse na atividade realizada, logo, foi observado dedicação. Já, a absorção foi percebida em parte dos alunos, pois durante a explicação dos colegas, alguns se dispersavam. Com relação ao nível comportamental, a maioria dos alunos demonstrou respeito pelas explicações dos colegas e esperaram sua vez de falar. Alguns alunos, ao explicarem o experimento, demonstraram emoção e citaram algumas identificações que tiveram no percorrer da atividade. Como, por exemplo, no diálogo entre o aluno (A) e a mediadora (M):

A - “Eu acertei de primeira, lembrei de uma vez na minha casa que peguei um balde e coloquei dentro da minha cabeça aí um cara me desafiou a ficar 2 horas dentro da água.”

M - “Deixa eu ver se entendi... Você colocou o balde na cabeça e mergulhou?”.

A - “É”.

M - “E aí você ficou respirando dentro do balde?”.

A - “É”. (Figura 7).

O que demonstra também que houve engajamento cognitivo, pois precisavam articular um raciocínio que depois comunicavam.



**Figura 7** - Alunos da Escola Rural participando da discussão coletiva sobre a atividade.

Na continuidade da discussão coletiva, os fatores do engajamento foram observados quando pedimos que explicassem o “por que” aconteceu este fenômeno. Um exemplo disso, foi quando ocorreu o seguinte diálogo: uma Mediadora perguntou para todos os alunos presentes em sala de aula:

M - “Por que não entrou água no copo sem buraco e entrou água com o copo com furo?”

A - “Porque o ar ficou seguro dentro do copo e com o furo o ar começou a sair e a água começou a entrar.”

M - “Como vocês sabem que o ar saiu?”

A - “As bolhas...”

M - “Bolhas de que?”

A - “De ar!”

M - “E de onde vem esse ar?”

A - responde através de gestos com a mão, demonstrando que o ar estava ao seu redor, no ambiente. (Figura 8).

Nesta etapa notamos que os três níveis de engajamento estavam presentes, pois esta era uma continuidade da outra. Portanto, continuaram demonstrando respeito aos colegas mais tímidos. O engajamento emocional foi demonstrado quando uma aluna disse: “eu sempre tive dúvidas sobre isso mas ficava com vergonha de perguntar”.



**Figura 8** - Aluno dando explicações causais sobre a atividade na Escola Rural.

Já na Escola Urbana, os alunos demonstravam ansiedade e animação para falar como haviam feito para conseguir realizar o desafio. O que indica vigor e dedicação. Quando pedimos para que iniciassem o relato, prontamente levantaram a mão para falar (Figura 9). Neste momento, grande parte dos alunos já se encontrava totalmente envolvida com o desafio, apresentando a absorção.





**Figura 9** – Alunos da Escola Urbana durante a discussão coletiva sobre a atividade.

Percebemos que todos os alunos da Escola Urbana, demonstraram o nível de engajamento comportamental, por meio dos gestos, expressões faciais e gestuais, além de respeito pelas recomendações dadas para execução da roda de conversa. O engajamento emocional foi percebido na ansiedade e felicidade por poderem conversar sobre o que tinham feito na atividade. E o engajamento cognitivo foi observado no desenvolvimento do raciocínio que muitas crianças apresentavam na medida em que relatavam o experimento. Um exemplo da participação e outros tipos de iniciativa que os alunos demonstraram durante a atividade e depois relataram:

A - “Com o furo, a gente conseguiu fazendo assim ó (soprou o furo do copo), soprava o furo e colocava o dedo para tampar e aí não molhava” (Figura 10).



**Figura 10** - Aluna da Escola Urbana demonstrando como havia feito o experimento.

Quando perguntamos o “por quê” aconteceu o fenômeno, muitos alunos prontamente levantaram o dedo para pedir permissão para falar, mas outros já gritaram: “é o ar”. Demonstrando os fatores do engajamento, tais como vigor, a dedicação e absorção durante a discussão. Os níveis do engajamento, comportamental e emocional também foram observados e o nível cognitivo foi percebido em vários momentos, como, por exemplo, no seguinte diálogo.

A - (em explicação sobre o fenômeno): “O ar impediu que a água entrasse, tampando todo o copo (gesto com a mão), aí a água não pode entrar e o papel não molhou”.

M - “E com o furo, o que aconteceu?”

A - “A água entrou”.

M - “Por quê?”

A - “Porque o ar saiu pelo buraco e a água pôde entrar”.

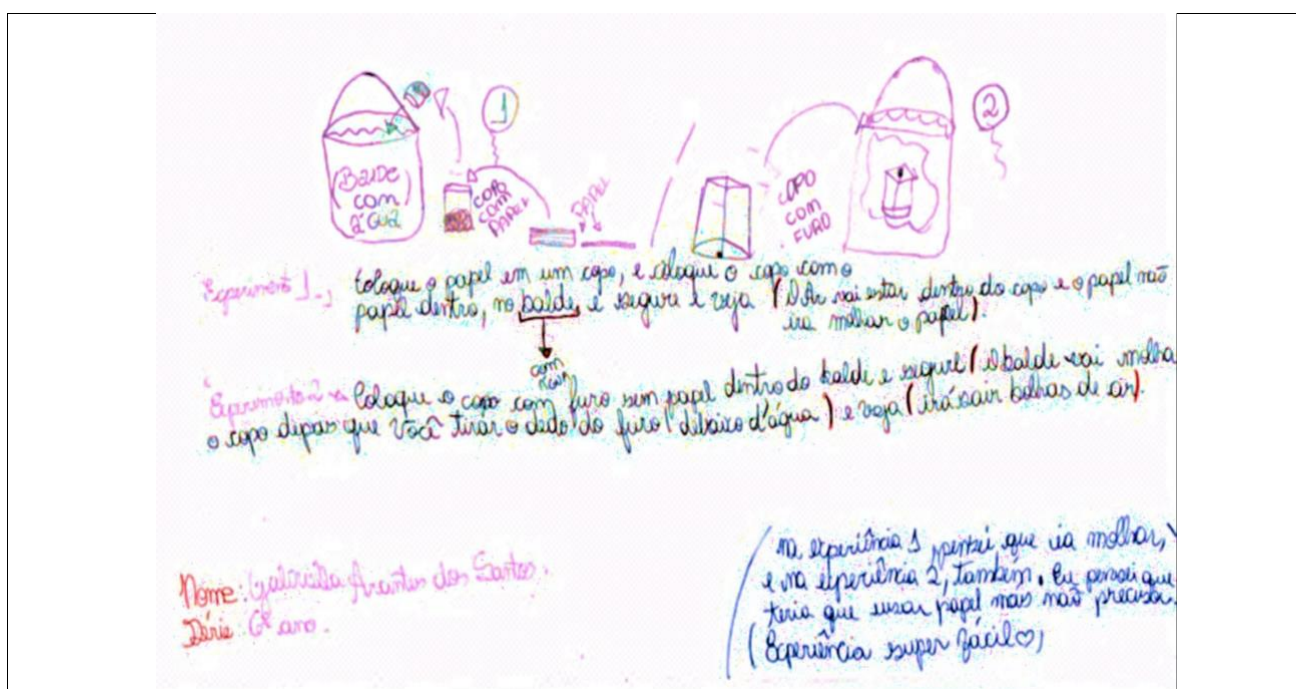
Fredricks *et al.* (2004) destacam que o engajamento pode se estabelecer pela interação do sujeito com o contexto, assim espera-se que as alterações nos ambientes de aprendizagem promovam alterações no engajamento dos estudantes. Portanto, segundo Azevedo (2010) utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e se sentir motivado, predispondo-se ao

engajamento. Também, de acordo com a autora, esta atividade deve fazer sentido para o aluno, de modo que ele saiba o porquê de estar investigando o fenômeno apresentado. Nesse sentido, Carvalho (2007) coloca que o Ensino por Investigação busca formar alunos capazes de argumentar, de levantar hipóteses e analisar dados relacionando-os com a sua realidade, ultrapassando a simples manipulação de materiais, mas utilizando também a leitura, a escrita e a argumentação como recursos para a discussão conceitual dos experimentos.

Por isso, nas duas últimas etapas propomos aos alunos que escrevessem e desenhassem sobre a atividade livremente, sem padronização, com o objetivo que registrassem o que havia ficado mais significativo para si próprio, bem como pensassem e expressassem de que maneira o fenômeno da atividade estava presente em seu dia a dia.

Neste momento, tanto na Escola Rural quanto na Escola Urbana o comportamento dos alunos foi bastante semelhante, pois se empenharam em desenhar e escrever ativamente sobre o que tinham feito. Observamos assim, indícios dos fatores do engajamento, principalmente a absorção. Também, pudemos notar que, embora estivessem absorvidos na tarefa naquele momento, posteriormente constatamos por meio das suas produções que os níveis comportamental, emocional e cognitivo estavam presentes nas mesmas, como nos exemplos abaixo (Quadro 5 e quadro 6)

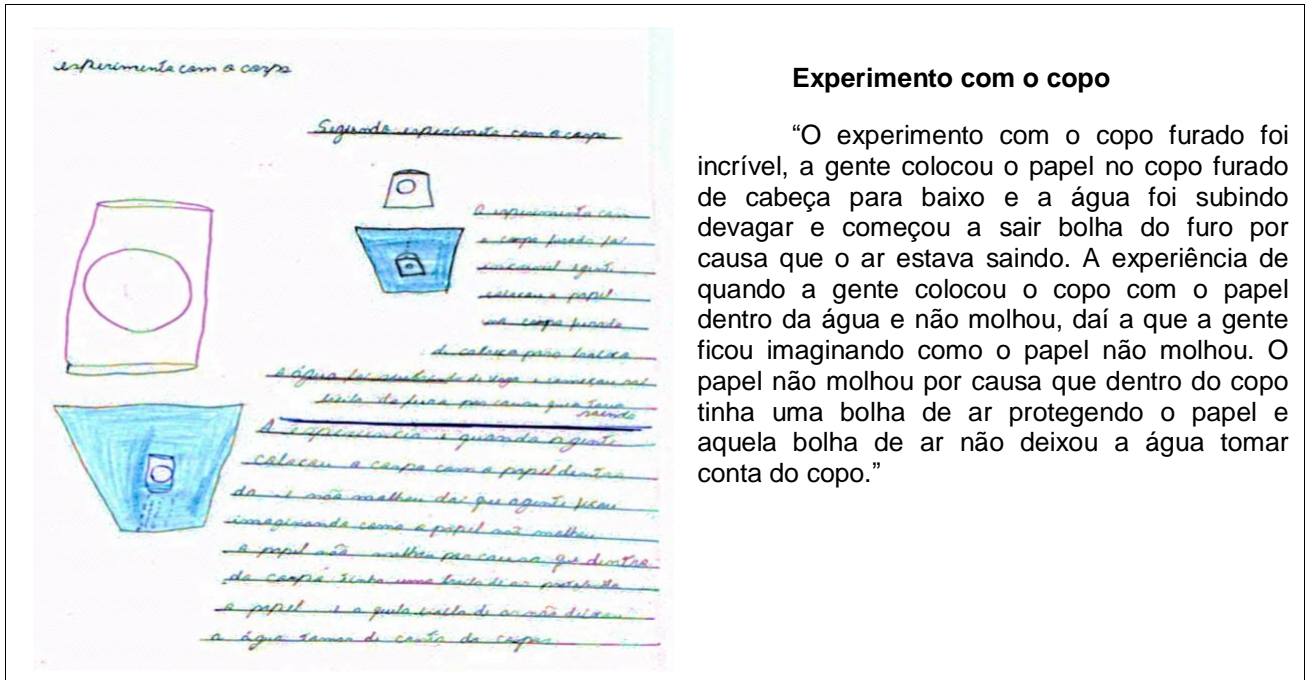
**Quadro 5** – Exemplos das descrições da atividade produzidas por alunos da Escola Rural



“Experimento 1 – Coloquei o papel em um copo, coloquei o copo com o papel dentro, no balde com água, segurei e veja (O ar vai estar dentro do copo e o papel não irá molhar).

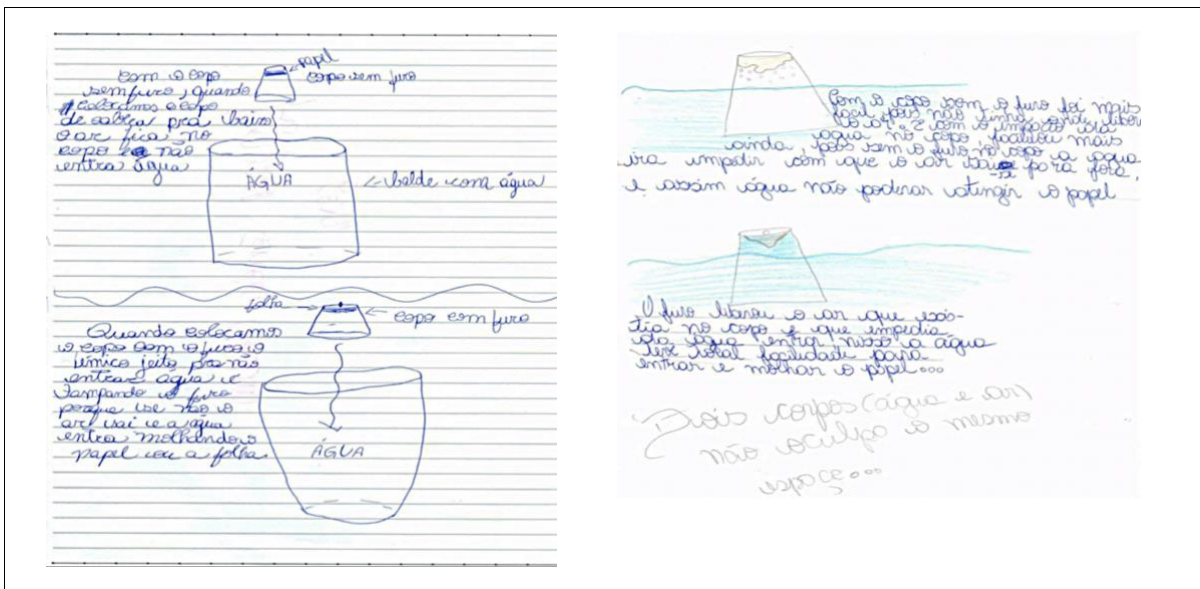
Experimento 2 – Coloquei o copo com furo sem papel dentro do balde e segurei (O balde vai molhar o copo depois que você tirar o dedo do furo (de baixo da água) e veja (irá sair bolhas de ar).

Na experiência 1, pensei que ía molhar e na experiência 2 também. Eu pensei que teria que usar papel para tampar, mas não precisou. (Experiência super fácil)”.



Fonte: Alunos da Escola Rural

Quadro 6 – Exemplos das descrições da atividade produzidas por alunos da Escola Urbana.



Fonte: Alunos da Escola Urbana.

Na continuidade desta tarefa, percebemos que os alunos de ambas as escolas não demonstraram indícios de vigor e absorção muito evidentes, no entanto a dedicação foi percebida. Pois, quando interrogamos onde eles viam esse fenômeno no cotidiano, nenhum aluno teve a iniciativa de responder. Porém acreditamos que a dedicação foi observada, porque quando demos um exemplo da lata de leite condensado (que se fizermos dois furos o leite sairá com mais facilidade), neste momento, alguns alunos explicaram o porquê sairia com mais facilidade. Embora este exemplo não guarde relações diretas com o experimento executado, pensamos que neste modelo de Ensino por Investigação, esta etapa não é necessariamente a última, pois este modelo pretende ser cíclico, suscitando a reflexão sobre novas questões, novas associações, explicações e previsões. Tal posicionamento para Freire (1983) coloca que os alunos reconhecem que a realidade é mutável, substituem explicações mágicas por princípios autênticos de causalidade, demonstrando disposição a revisões e repelindo preconceitos.

Notamos aqui a grande importância de o papel do mediador em cada uma destas etapas, principalmente nesta última, pois elaborou questões que orientaram os alunos, dando oportunidade para que se manifestassem. A este respeito Carvalho (2013) nos diz: “Assim as questões do professor devem leva-los a buscar evidências em seus dados, “...justificativas para suas respostas, fazê-los sistematizar raciocínios como “se”/”então”/”portanto” (p.7).

O nível comportamental foi observado em todos alunos, porém a timidez fez com que só alguns tomassem a iniciativa de falar. O emocional foi observado de duas formas, alguns alunos já demonstravam cansaço enquanto outros ainda se mantinham interessados, denotando que ainda estavam engajados. Já, o nível cognitivo foi percebido em alguns alunos que se mostravam dispostos a raciocinar e esforçados para entender e explicar a associação do fenômeno com o cotidiano.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste trabalho, investigamos o engajamento e a motivação de alunos da rede pública de ensino durante uma atividade proposta na abordagem de Ensino por Investigação. Embora não fosse nosso objetivo contrastar a complexidade das Escolas (Rural e Urbana) em todas as suas dimensões, percebemos que o contexto pode ser um aspecto importante quando tratamos do engajamento e motivação de alunos.

Nossos resultados indicam que a Escola Urbana demonstrou mais níveis e fatores de engajamento quando comparadas com a Escola Rural. Pois, na primeira, pudemos observar que, na maioria dos momentos, os níveis e fatores de engajamento estavam presentes, embora em outros fossem menos evidentes. Já na Escola Rural, percebemos que os fatores e níveis de engajamento foram menos expressivos nos primeiros momentos da atividade. Pensamos que isto pode ser pelo fato dos alunos demonstrarem mais timidez, porém a medida que a atividade foi se desenvolvendo, tanto os níveis quanto os fatores de engajamento foram desvelados de forma sucessiva. Acreditamos que as diferenças observadas nestes aspectos podem estar relacionados à faixa etária, pois na Escola Rural grande parte dos alunos já eram adolescentes, enquanto a Escola Urbana apresentava uma idade mais homogênea e visivelmente com alunos pré-adolescentes. Segundo Tapia e Fita (2000), nesse período de afirmação identitária, de transformações e autoafirmação, os adolescentes muitas vezes apresentam na escola comportamentos que vão da timidez, da rebeldia até apatia e desinteresse pelo convencional ou imposto. Embora não tenhamos presenciado estes comportamentos em seus extremos, pudemos notar que a partir do momento em que houve autonomia na condução do experimento a maioria colaborou e participou, afirmando o que preconizam estes autores. Quanto à timidez, para além da faixa etária, ela pode ter relação com o contexto no qual a Escola Rural se encontra, tanto por ser uma comunidade pequena e, portanto, com suas diferenças socioeconômicas e sociais, tanto como pelos distintos códigos culturais interioranos que, por vezes, se traduzem em retraimento e cautela com estranhos.

Dentro desses pressupostos, para além das diferenças, percebemos que o ensino investigativo tem o potencial de promover o engajamento e a motivação dos estudantes nos níveis comportamentais, emocionais e cognitivos, e também nos fatores (vigor, dedicação e absorção), auxiliando no desenvolvimento do pensamento científico e argumentativo dos alunos.

Observando nossos resultados, percebemos a importância da abordagem didática do Ensino por Investigação e suas metodologias, mas vemos também que este tipo de atividades não é muito comum nas salas de aula de Ciências que pudemos acompanhar. Acreditamos que nosso estudo, além de reafirmar a importância deste tipo de abordagem, pode servir para discussões sobre uma aprendizagem mais significativa para nossos alunos, provocando uma reflexão crítica sobre a formação docente que tenha repercussão em novas práticas pedagógicas por parte dos professores.

## **REFERÊNCIAS**

- Almeida, M. J. P. M (2004). *Discursos da ciência e da escola: ideologia e leituras possíveis*. Campinas: Mercado das Letras.
- Azevedo, M. C. P. S. (2010). Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In A. M. P de Carvalho (Org.). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática* (pp.19-33). São Paulo, SP: Pioneira Thomson Learning,.



- Baptista, M. L. M. (2010). *Concepção e implementação de actividades de investigação: um estudo com professores de física e química do ensino básico*. (Tese de doutorado). Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal. Recuperado de <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/1854>
- Bardin, L. (2006). *Análise de conteúdo* (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trans.). Lisboa, Portugal: Edições 70.
- Borges, O., Julio, J. M., & Coelho, G. R. (2005). Efeitos de um ambiente de aprendizagem sobre o engajamento comportamental, o engajamento cognitivo e sobre a aprendizagem. In R. Nardi & O. Borges (Eds.), *Atas do V Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC)* (pp. 1-12). Bauru, SP. Recuperado de <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/3/pdf/p462.pdf>
- Bybee, R. W. (2006). Scientific Inquiry and Science Teaching. In L. B. Flick & N. G. Lederman (Eds.), *Scientific Inquiry and Nature of Science: Implications for Teaching, Learning and Teacher Education* (vol. 25, pp. 1-14). Dordrecht, Netherlands: Springer. [http://doi.org/10.1007/978-1-4020-5814-1\\_1](http://doi.org/10.1007/978-1-4020-5814-1_1)
- Carvalho, A. M. P., Vannucchi, A. I., Barros, M. A., Gonçalves, M. E. R., & Rey, R. C. (1998). *Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo, SP: Scipione.
- Carvalho, A. M. P. (2011). Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI). In M. D. Longhini (Org.). *O uno e o Diverso na Educação* (pp. 253-266). Uberlândia, MG: Edufu.
- Carvalho, A. M. P., & Sasseron, L. H. (2012). Sequências de Ensino Investigativas - SEI: o que os alunos aprendem?. In G. Tauchen & J. A. Silva (Org.). *Educação em Ciências: epistemologias, princípios e ações educativas* (pp. 152-173). Curitiba, PR: Crv.
- Carvalho, A. M. P. (2013). *Ensino por Investigação : condições para implementação em sala de aula*. São Paulo, SP: Cengage Learning.
- Carvalho, A. de S. (1988). *Metodologia da entrevista: uma abordagem fenomenológica*. Rio de Janeiro, RJ: Agir.
- Dewey, J. (1959). *Democracia e educação: introdução a filosofia da educação* (3a ed.). São Paulo, SP: Comp. Ed. Nacional.
- Dewey, J. (1971). *Experiência e educação*. São Paulo, SP: Comp. Ed. Nacional.
- Duschl, R. A. (2008). Science education in three-part harmony: balancing conceptual, epistemic and social learning goals. *Review of Research in Education*, 32(1), 268-291. Recuperado de [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2671447/mod\\_resource/content/1/2.2.Science education in three part harmony.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2671447/mod_resource/content/1/2.2.Science%20education%20in%20three%20part%20harmony.pdf)
- Erduran, S. (2008). Methodological Foundations in the Study of Science Classroom Argumentation. In M. O. Jiménez-Aleixandre & S. Erduran (Orgs). *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research* (pp. 47-69). Recuperado de [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/87288/mod\\_resource/content/1/Erduran \(2007\) - Argumentation in science education.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/87288/mod_resource/content/1/Erduran%20(2007)%20-%20Argumentation%20in%20science%20education.pdf)
- Erickson, F. (1989) Metodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza. In M. C. Wittrock, (Org.). *La investigación de la enseñanza II: métodos cualitativos y de observación* (pp. 195-301). Barcelona, España: Paidós.
- Ferreira, M. S., & Selles, S. E. (2005). Entrelaçamentos históricos das Ciências Biológicas com a disciplina escolar Biologia: investigando a versão azul do BSCS. In R. Nardi & O. Borges. *Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*, (pp. 1-12). Bauru, SP.  
Recuperado de: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/venpec/conteudo/index.htm](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/venpec/conteudo/index.htm)
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109.  
<http://doi.org/10.3102/00346543074001059>
- Freire, A. M. (1993). Um olhar sobre o ensino da Física nos últimos cinquenta anos. *Revista de Educação*, 03 (1), 37-49.
- Freire, P. (1983). *Educação e mudança*. Coleção Educação e mudança (9a ed.). Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra.

- Júlio, J., Vaz, A. & Fagundes, A. (2011). Atenção: alunos engajados - análise de um grupo de aprendizagem em atividade de investigação. *Ciência & Educação* (Bauru), 17(1), 63-81.  
<http://doi.org/10.1590/S1516-73132011000100005>
- Krasilchik, M. (2000). Reformas e Realidade: o caso do ensino de ciências. *São Paulo em Perspectiva*, 14 (1), 85-93. <http://doi.org/10.1590/S0102-88392000000100010>
- Leite, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. In H. V. Caetano & M. G. Santos (Orgs.). *Cadernos Didáticos de Ciências*, (1), 77-96.  
Recuperado de  
<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10295/1/Contributos%20para%20uma%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20mais%20fundamentada%20do%20trabalho%20laboratorial%20no%20ensino%20das.pdf>
- Lima, M. E. C. C., & Maués, E. (2006). Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 8(2), 184-198. <http://doi.org/10.1590/1983-21172006080207>
- Ludke, M., & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: SP: Epu
- Martins, J., & Bicudo, M. (2005). *A pesquisa qualitativa em psicologia*. São Paulo, SP: Centauro.
- MEC(1998). *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>
- Minayo, M. C. de S. (1998). *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. (5a ed.). São Paulo, SP: Hucitec-Abrasco.
- Moreira, D. A. (2004). *O método fenomenológico na pesquisa*. São Paulo, SP: Pioneira Thomson.
- Paiva, D. I. de (2008). *Crianças de zona rural, alunos de escola urbana*. (Dissertação de Mestrado em Linguística Aplicada). Instituto de Estudo da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. Recuperado de  
[http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/269538/1/Paiva\\_DalvaInfantinide\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/269538/1/Paiva_DalvaInfantinide_M.pdf)
- Perrenoud, P. (2000). Construir competências é virar as costas aos saber saberes?. *Pátio Revista Pedagógica*, 3(11), 70-80. Recuperado de  
<https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/2503.PDF>
- Pozo, J. I. (2002). *Aprendizes e Mestres: a nova cultura de aprendizagem*. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Sandoval, W. A. (2005). Understanding students' practical epistemologies and their Influence on learning through inquiry. *Science Education*, 89(4), 634-656. <http://doi.org/10.1002/sce.20065>
- Sasseron, L. H. (2015). Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 17 (n. esp.), 49-67. <http://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>
- Schaufeli, W. B., Salanova, M., González-Romá, V., & Bakker, A. B. (2002). The measurement of engagement and burnout: A two sample confirmatory factor analytic approach. *Journal of Happiness studies*, 3(1), 71-92. <http://doi.org/10.1023/A:1015630930326>
- Tapia, J., & Fita, E. (2000). *Motivação na sala de aula*. São Paulo, SP: Loyola.
- Trópia, G. (2009). *Relações dos alunos com o aprender no Ensino de Biologia por atividades investigativas*. (Dissertação de Mestrado). PPG em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. Recuperado de:  
<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/93177>
- Zômpero, A. F., & Laburú, C. E. (2011). Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 13(3), 67-80. <http://doi.org/10.1590/1983-21172011130305>

Recebido em: 24.08.2018

Aceito em: 22.03.2019