



IDENTIFICAÇÃO DE ATITUDES INVESTIGATIVA E CIENTÍFICA: UM ESTUDO DE CASO EM UM AMBIENTE INTERATIVO DE APRENDIZAGEM

Identification of investigative and scientific attitudes: a case study in an Interactive Learning Environment

Michelle Camara Pizzato [michelle.pizzato@poa.ifrs.edu.br]

Lediane Chagas Marques [ledianemarques@gmail.com]

Patrik de Souza Rocha [patrikciano@gmail.com]

Marcelo Diedrich de Souza [Marcelo.diedrich88@gmail.com]

Clarice Monteiro Escott [clarice.escott@poa.ifrs.edu.br]

Júlio Xandro Heck [julio.heck@ifrs.edu.br]

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre
Rua Coronel Vicente, 281, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil*

Resumo

Este trabalho teve por objetivo analisar as características associadas às atitudes investigativa e científica desencadeadas em um Ambiente Interativo de Aprendizagem (AIA) presencial em grupos de estudantes de Educação Básica (Ensino Fundamental e Ensino Médio). Os AIA são ambientes de aprendizagem planejados para oferecer situações-problema e recursos aos participantes, de modo que eles possam, ao interagir com tais recursos, expressar suas ideias e conhecimentos atitudinais a fim de resolver o problema proposto. Para a análise, foram elaborados um conjunto de categorias (atributos) fruto de levantamento bibliográfico em periódicos da área de educação em ciências. Os atributos identificados ao longo das atividades em todos os grupos foram: racionalidade, objetividade, respeito pela evidência, colaboração, precisão, curiosidade, criatividade, mentalidade crítica, ceticismo e parcimônia. Destes, a racionalidade foi identificada como categoria coocorrente a todas as demais. Tais atributos são associados à natureza de cada atividade realizada no AIA, assim como são analisados os atributos não identificados. Os resultados obtidos indicam a validade do AIA como recurso didático propício para o desencadeamento de atitudes investigativa e científica em todos os grupos pesquisados, podendo ter seu impacto ampliado de acordo com a natureza das atividades inscritas nele.

Palavras-Chave: atitude investigativa; atitude científica; Ambiente Interativo de Aprendizagem.

Abstract

This work aims to analyze the characteristics associated to the investigative and scientific attitudes triggered in a presential Interactive Learning Environment (ELA) in groups of students of elementary and high school. ELAs are learning environments designed to provide problem situations and resources to participants so that they can, when interacting with such resources, express their attitudinal ideas and knowledge in order to solve the problem proposed. For the analysis, a set of categories (attributes) were elaborated as a result of a bibliographical survey in periodicals of Science Education. The attributes identified during the activities in all groups were: rationality, objectivity, respect for evidence, collaboration, precision, curiosity, creativity, critical thinking, skepticism and parsimony. Of these, rationality was identified as a category co-occurring to all others. These attributes are associated with the nature of each activity performed in the ELA, as well as the unidentified attributes are analyzed. The results indicate the validity of the ELA as a didactic resource to triggering investigative and scientific attitudes in all groups surveyed, and may have its impact broadened according to the nature of the activities associated.

Keywords: investigative attitude; scientific attitude; Interactive Learning Environment.

INTRODUÇÃO

Segundo Wang, Guo e Jou (2015), desde a reforma da educação científica internacional durante a década de 1960, as atitudes e habilidades de investigação científica tornaram-se o foco de educadores de ciência em todo o mundo. Atualmente, os currículos de muitos países propõem como objetivo o ensino de uma série de habilidades científicas, tais como a capacidade de analisar dados, de planejar pesquisas para tentar resolver um problema ou de interpretar resultados de um experimento (Di Mauro, Furman & Bravo, 2015). No Brasil, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica expressam que a organização do trabalho pedagógico deve considerar, entre outros aspectos, *“as atividades que mobilizem o raciocínio, as atitudes investigativas, a articulação entre a escola e a comunidade e o acesso aos espaços de expressão cultural”* (Brasil, 2013, p. 120).

Os motivos para a consideração das atitudes investigativa e científica como um produto importante do ensino de ciências também são vários. Gobert *et al.* (2015), por exemplo, tratam as atitudes investigativas como sendo as atitudes do século XXI, uma vez que são importantes para o desenvolvimento de pensadores inovadores necessários para uma economia baseada no conhecimento. Já para Lacap (2015), a inclusão da atitude científica entre os principais objetivos da educação científica pode ser justificada por duas razões: que esses atributos tipificam o cientista bem-sucedido, e que o aprendiz que adotar o mesmo padrão perceberá o mundo como um cientista; e que esses atributos são de valor para o aluno, independentemente da sua suposta conexão com a ciência. De modo complementar, para Panneerselvam e Muthamizhselvan (2015), a atitude científica refere-se à perspectiva de um indivíduo em relação à vida, uma vez que predispõe uma pessoa a se envolver em uma ação responsável depois de pesar as possíveis consequências de opções alternativas, usando argumentos racionais baseados em evidências. Também para Mukhopadhyay (2014), o desenvolvimento da atitude científica é um dos resultados mais importantes, tanto quanto os aspectos cognitivos, da educação científica. Segundo esse autor, a atitude científica encoraja a mente questionadora e um espírito de indagação; sem isso, estudos de ciência na escola só significarão a aceitação de dogmas e a apropriação acrítica de conhecimentos que pouco contribuirão para o processo de mudança social.

No entanto, embora exista concordância sobre a importância do desenvolvimento de atitudes investigativa e científica, ainda se conhece e se estuda muito pouco sobre as mesmas (Di Mauro, Furman & Bravo, 2015; Mukhopadhyay, 2014). Além disso, a falta de uma definição dos termos “atitude investigativa” e “atitude científica” e o uso corriqueiro destes como sinônimos colabora para uma certa confusão que pode ser uma das causas da dificuldade de professores em avaliarem os conhecimentos atitudinais associados ao processo de investigação científica, e dos pesquisadores em se aprofundarem na temática. As Diretrizes citadas anteriormente, por exemplo, não esclarecem o que tratam por atitudes investigativas, e ainda fazem uso do termo “atitude científica” ao indicar que a prática de pesquisa na escola

“propicia o desenvolvimento da atitude científica, o que significa contribuir, entre outros aspectos, para o desenvolvimento de condições de, ao longo da vida, interpretar, analisar, criticar, refletir, rejeitar ideias fechadas, aprender, buscar soluções e propor alternativas, potencializadas pela investigação e pela responsabilidade ética assumida diante das questões políticas, sociais, culturais e econômicas.” (Brasil, 2013, p. 136)

Outros problemas dizem respeito à identificação das atitudes investigativa e científica e às ações didáticas que as desencadeiam. Diversas publicações na área de Educação em Ciências (Lacap, 2015; Mukhopadhyay, 2014; Muñoz Cabas *et al.*, 2010; Oluwatelure, 2015; Panneerselvam & Muthamizhselvan, 2015; Pitafi & Farooq, 2012; Reyes *et al.*, 2010; Sebastiany, Pizzato & Salgado, 2015) descrevem características (que neste trabalho trataremos por atributos) associadas às atitudes investigativa e científica. Contudo, estas publicações não trazem à discussão o que pode desencadear tais atributos, isto é, não buscam elucidar quais ações levam as pessoas a atuarem de forma investigativa e/ou científica. Por outro lado, os estudos que tratam da avaliação de ambientes de aprendizagem como metodologias ou recursos didáticos (Abd-El-Khalick *et al.*, 2004; Berger & Hänze, 2009; Lee, 2011) – que a nosso ver são propícias para o desenvolvimento de atitudes investigativa e científica (Sebastiany, Pizzato & Salgado, 2015) – restringem-se à identificação de conhecimentos conceituais e procedimentais dos usuários, deixando de lado os conhecimentos atitudinais (Coll *et al.*, 1992; Zabala, 1998) mobilizados por tais usuários durante a vivência nestes ambientes.

Levando em conta os aspectos apontados até o momento, é que propomos neste trabalho analisar as características associadas às atitudes investigativa e científica desencadeadas em um Ambiente Interativo de Aprendizagem (AIA) presencial.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os Ambientes Interativos de Aprendizagem (AIA)

Os Ambientes Interativos de Aprendizagem (AIA) são ambientes de aprendizagem planejados para oferecer situações-problema e recursos (bibliográficos, experimentais, tecnológicos) aos participantes, de modo que eles possam, ao interagir com tais recursos, expressar suas ideias, resoluções, dificuldades e perguntas, a fim de resolver o problema proposto (Sebastiany, Pizzato & Salgado, 2015). Podem ser entendidos como módulos didáticos interativos, que podem ser adaptados e instalados em espaços variados (escolas, museus, áreas comunitárias, entre outros), nos quais são utilizados materiais de diferentes formatos (painéis, vídeos, cenário, experiências) buscando oferecer ao participante a oportunidade de contato com o conhecimento por diferentes vias de aprendizado (visual, auditiva, tátil-cinestésica) (Sebastiany, 2013).

A estrutura didática dos AIA se baseia no Modelo Didático Investigativo (Porlán, 1993), o qual propõe a investigação como metodologia didática em alternativa aos métodos passivos de ensino. Juntamente com a estrutura didática, é necessário considerar para o planejamento e a seleção das atividades constituintes dos AIA: o público-alvo (conhecimentos, interesses e expectativas dos participantes); a adequação do tema e dos conhecimentos envolvidos com o público-alvo (nível de formulação dos conceitos abordados, linguagem acessível, etc.); recursos necessários (fotos, vídeos, equipamentos, diagramas, tutoriais, estudo de casos, etc.); ações dos participantes sobre os diferentes tipos de recursos (observar, coletar, analisar, discutir, simular, etc.); entre outros aspectos.

Todos estes aspectos constituem o design instrucional dos AIA (Sebastiany, 2013), e a partir deste são delineados, concretamente, três componentes dos AIA:

Cenário: trata-se do mundo em que os participantes do AIA estarão, tanto geograficamente quanto temporalmente, podendo conter uma descrição real ou hipotética do assunto a ser abordado. Neste componente, o planejamento é fundamental, pois o modo como o cenário é apresentado se torna justamente o problema que os personagens terão que enfrentar.

Personagens: são as projeções da fantasia dos participantes dentro do cenário proposto. Os personagens possuem habilidades que definem suas capacidades de interagir com o cenário, sendo definidas por um sistema de regras e adquiridas pelo participante de acordo com seus interesses e capacidades.

Trama: é a aventura ou mistério que se passa dentro do Cenário e que os Personagens seguem para tentar solucioná-lo.

Nesse sentido, a vivência no AIA consiste no tratamento de situações sob forma de problemas abertos, através das quais os alunos podem participar na construção dos conhecimentos, elaborando modelos e explicações para entender a situação-problema e atuar sobre o mesmo, buscando sua resolução. Estruturados sob este referencial, e por se tratarem de ambientes cujo foco é a interação ativa entre os estudantes e os materiais que constituem os ambientes, os AIA proporcionam um trabalho de caráter investigativo e interativo, favorecendo assim atitudes exploratórias e cooperativas, o que pode contribuir para o desenvolvimento de um espírito de abordagem de problemas desafiadores e tomada de decisões sobre estes.

Dentre as formas de proposição de situações-problema em um AIA, a estratégia pedagógica de representação de papéis (Bonnet, 2000; Cronin-Jones, 2000; Duveen & Solomon, 1994; Jackson & Walters, 2000; Maier, 1991; Trumbore, 1974; Whisnant, 1992) merece destaque no que se refere a sua potencialidade em estimular as atitudes investigativa e científica, e conseqüentemente em desencadear comportamentos associados à representação de papéis propriamente dita. RPG ou Roleplaying Game significa “Jogo de Representação de Papéis”, no qual os jogadores assumem uma identidade dentro de uma trama e um cenário definidos pelo jogo para completarem uma busca ou aventura. Segundo Block, Paulet e Lemeignan (1994), é possível desencadear emoções e comportamentos desde padrões posturais e respiratórios, isto é, desde o físico (o que é chamado de ativação emocional bottom-up). Em outras palavras, se uma pessoa reproduz condutas de uma determinada atitude ou de um determinado papel, surgem em quem as executa imagens, memórias pessoais e sentimentos relacionados aos padrões emocionais executados. Dessa forma, podemos supor que a representação de papel de investigador científico por parte de estudantes, por exemplo, pode desencadear neles atitudes associadas ao papel representado.

Além disso, como qualquer jogo pedagógico, o RPG pode propiciar o desenvolvimento do pensamento abstrato (Paula, 1996), através do engajamento em atividades de solução de problemas e de

construção de conhecimentos (Rieber e Matzko, 2001). Nas atividades em que se utiliza RPG, a resolução do problema implica na interatividade e na colaboração de todos os participantes para a busca e a criação de alternativas que solucionem o desafio proposto. Isso torna a atividade mais socializadora e menos competitiva, pois estimula todos a levarem em conta as interpretações e ideias dos outros, a defender a própria opinião e a agir responsavelmente, já que seus atos trazem consequências (pois a história muda de acordo com as ações dos personagens).

Rieber, Smith e Noah (1998) reconhecem a utilidade do RPG como uma forma de prover estrutura e organização para domínios complexos ou novos. Segundo estes autores, os estudantes que participam em atividades de representação de papéis percebem com mais clareza que, por exemplo, os assuntos relacionados com a ciência e a tecnologia são, em geral, complexos e que para os quais não existem soluções simples.

Os mesmos autores também chamam a atenção da aprendizagem de habilidades através da representação de papéis, que envolveriam resolução de problemas, comunicação e autoconsciência. Conforme esse autor, tais habilidades seriam necessárias para um pensamento flexível, auto-expressivo e recursivo (feedback), que são, justamente, os processos de pensamento essenciais para a resolução de problemas complexos. Outra vantagem do RPG é o fato de ser um jogo que incentiva a criatividade, ao levar os participantes a se imaginar na história, criar soluções diferentes e tomar as decisões buscando resolver os desafios da aventura.

O conceito de atitude

Segundo Panneerselvam e Muthamizhselvan (2015), a atitude é um conceito psicológico definido como a prontidão da mente para responder a um objeto, pessoa ou situação, ou seja, uma orientação ou disposição ou uma espécie de prontidão para reagir de uma certa maneira. Assim, a atitude é algo que um indivíduo carrega consigo numa espécie de forma latente e pode manifestar-se no comportamento somente quando surge uma ocasião.

Pitafi e Farooq (2012) corroboram com essa definição, ao tratarem a atitude como pré-disposição para pensar, sentir, perceber e se comportar em direção a um objeto cognitivo. Para esses autores, a atitude é um fenômeno complexo cuja natureza possui quatro características principais: i) as atitudes são aprendidas; ii) as atitudes são aprendidas em uma sociedade; iii) as atitudes são afetadas por normas de grupo; e iv) as atitudes determinam o comportamento. A primeira característica refere-se ao fato de que as atitudes não são inatas, mas sim aprendidas e são duradouras como todas as outras aprendizagens, podendo ser modificadas ao longo do tempo. Essas modificações são baseadas em alguns determinantes, como cultura, tensões, necessidades, emoções, experiências, provisões, etc. A segunda característica é a de que a aprendizagem das atitudes ocorre em uma sociedade, tanto formal como informalmente, e portanto, as atitudes são orientadas para a cultura. Elas evoluem à medida que os indivíduos são expostos às ideias de seus pais, colegas, professores, vizinhos e outras pessoas importantes, e através do folclore de uma cultura, e geralmente persistem não modificadas, a menos que sejam intencional ou explicitamente desafiadas. A terceira característica remete às normas de grupo como uma das classes de fatores mais importantes que afetam as atitudes, ao constituírem uma pressão para a conformidade de atitudes e comportamentos. Assim, as atitudes de um indivíduo são modificadas com referência às normas do grupo em que tal indivíduo passa a ser colocado. Por fim, a quarta característica diz respeito à importância das atitudes na determinação dos comportamentos. As atitudes de um indivíduo fazem uma profunda diferença na determinação de qual das várias possíveis respostas condicionadas se manifestará em um determinado momento, ou seja, as atitudes controlam o comportamento através de um processo de seleção no repertório de respostas disponíveis.

Definições e atributos das atitudes investigativa e científica

Para Muñoz Cabas *et al.* (2010) e Reyes *et al.* (2010), a atitude investigativa é definida como a disposição individual para resolver de maneira crítica as diferentes circunstâncias de incerteza, racionalidade e complexidade próprias do trabalho científico, constituída por expressões (ações e discursos) presentes de maneira subjacente ou como expressões manifestas na atuação do investigador ante situações de incerteza (problemas de pesquisa).

Já a atitude científica é tratada por Pitafi e Farooq (2012) como o estado mental, mais ou menos persistente, que representa uma tendência a reagir, de acordo com a ética da ciência, em relação a uma classe designada de estímulos (um determinado ato ou pensamento científico). De modo complementar, Mukhopadhyay (2014) refere-se à disposição em não só se comportar de maneira desejável para qualquer empreendimento científico, mas também em compreender por que os cientistas atuam como atuam. Segundo

esse autor, a atitude científica tem três componentes básicos: crença (base cognitiva da atitude científica, que fornece ao indivíduo várias informações científicas), sentimento (associado à emoção, com base no qual um aprendiz de ciência desenvolve sua opinião), e ação (ou componente comportamental, é a tendência de um aprendiz de ciência atuar em direção a sua crença científica de acordo com sentimento ou opinião).

As definições para “atitude investigativa” e para “atitude científica” parecem muito similares no que diz respeito à externalização do comportamento, isto é, ambas indicam ações associadas ao trabalho científico. No entanto, as definições de Pitafi e Farooq (2012) e de Mukhopadhyay (2014) dão indicativos de uma diferenciação quando apontam bases cognitivas para a atitude científica, tais como a ética da ciência e as crenças científicas, respectivamente.

Outra diferença entre atitudes investigativa e científica pode ser percebida por seus atributos próprios, mas também comuns em vários aspectos. Em um levantamento bibliográfico realizado para a fundamentação teórica desse trabalho (Pizzato *et al.*, no prelo), foram encontrados atributos comuns entre ambas, mas também exclusivos de cada uma, apresentados na figura 1. Tais atributos foram extraídos de 8 artigos da área de Educação em Ciências (Sebastiany, Pizzato & Salgado, 2015; Lacap, 2015; Mukhopadhyay, 2014; Muñoz Cabas *et al.*, 2010; Oluwatelure, 2015; Panneerselvam & Muthamizhselvan, 2015; Pitafi & Farooq, 2012; Reyes *et al.*, 2010), resultantes de uma busca de artigos de periódicos revisados por pares e com data de publicação entre 1997 e 2016¹. Cabe salientar que, embora possamos questionar a exclusividade de alguns atributos – os atributos exclusivos da atitude investigativa nos parecem válidos também para a atitude científica -, optamos por manter neste trabalho as associações atributos/atitudes obtidas no levantamento bibliográfico, por se tratar do resultado de uma pesquisa bibliográfica rigorosa.



Figura 1 - Características (atributos) das atitudes investigativa e científica (extraído de Pizzato *et al.*, no prelo).

Como dito anteriormente, embora citassem atributos para as atitudes investigativa e científica, os artigos mencionados não apresentavam qualquer descrição sobre os mesmos. Sendo assim, tornou-se necessário, para este trabalho, a elaboração de tais descrições. A seguir, descreveremos brevemente cada atributo com o intuito de esclarecer minimamente ao leitor o que estamos nos referindo quando citamos determinado atributo. Tais descrições foram elaboradas a partir de um conjunto de referências de diversas áreas – filosofia, epistemologia da ciência, ensino de ciências, psicologia e linguística, entre outras. Embora muitas das referências trouxessem reflexões extensas sobre cada atributo – Cupani (1989), por exemplo, dedica dez laudas para sua reflexão sobre o conceito de objetividade -, as mesmas tiveram que ser sintetizadas a fim de facilitar sua utilização como categoria no processo de identificação de atributos desencadeados nos participantes durante sua vivência no AIA.

Atributos comuns às atitudes investigativa e científica

Ceticismo - conduta de dúvida ou disposição para a incredulidade em geral ou em direção a um objeto particular, tais como o reconhecimento das restrições em generalizações e teorias, a generalização

¹ A descrição completa do processo de levantamento bibliográfico é apresentada em Pizzato *et al.*, no prelo.

apenas em grau justificado pela evidência disponível e a restrição em aceitar fatos que não são suportados por evidência convincente (Popper, 1975; Rao, 2003; University of Cambridge, 1995).

Colaboração - disposição a trabalhar em conjunto com outros, especialmente em um empreendimento intelectual (Rao, 2011; University of Cambridge, 1995).

Criatividade - produção de algo novo, uma nova forma de experimentar, uma nova interpretação, uma nova hipótese, a adição de uma característica a ser observada que antes não era considerada em um sistema ou fenômeno (Barbosa & Batista, 2011; University of Cambridge, 1995).

Curiosidade - desejo de compreender novas situações que não são explicadas pelo conhecimento existente, tentando descobrir o "porquê" e "como" dos fenômenos observados (Ferreira, 1999; Flegg & Hukins, 1973; Maturana, 2005).

Mente aberta - a prática de manter um estado de consciência sem julgamentos, aberta a possibilidades, considerando várias opções possíveis ao investigar um problema, opiniões e conclusões, e rejeitando abordagens singulares e rígidas a pessoas, coisas e ideias (Rao, 2003, 2011; Wareing, 1981).

Objetividade - tendência a fundamentar ações, decisões e percepções em aspectos objetivos, tais como teorias científicas, fatos e evidências, em vez de em aspectos subjetivos, como emoções, crenças e experiências privadas. Também se refere a uma conduta de investigação na qual as hipóteses, a escolha de métodos e técnicas de coleta e de análise de dados, as medições e observações, entre outras ações concernentes à prática investigativa condizem com os critérios de validação de um grupo (comunidade científica) (Cupani, 1989).

Parcimônia - é a preferência pela explicação mais simples para uma ocorrência, fenômeno ou evento, sendo a que envolve o menor número de entidades, pressupostos ou mudanças (Sober, 1981).

Racionalidade – conduta de busca da causa dos eventos e de identificação do relacionamento causa-efeito, demonstrando uso de raciocínio lógico e argumentação (Rao, 2003, 2011).

Atributos exclusivos da atitude investigativa

Autonomia - diz respeito a capacidade de tomar decisões de forma independente, responsabilizando-se pelas mesmas (Martins, 2002; Oliveira, 2011; Pitano & Ghiggi, 2009; Ferreira, 2015).

Consideração das implicações sociais - percepção e consideração dos impactos que uma determinada conduta (escolha de determinado método, coleta de dados, divulgação de um resultado, entre outras) pode ter para um indivíduo ou grupo social (Razera & Nardi, 2016).

Persuasão - conduta associada a tentativa de convencer alguém sobre alguma ideia, usando para isso mecanismos de interação social, argumentação e dados empíricos para mostrar a consistência de sua ideia (Lé Sénéchal-Machado, 1997; Toulmin, 1977; University of Cambridge, 1995).

Tolerância a ambiguidade - disposição a permanecer na incerteza ou ficar em dúvida, apesar do desconforto de não saber a resposta, frente a um contexto dúbio. Também envolve a disposição a aceitar que podem haver várias maneiras de responder uma mesma pergunta, obtendo resultados iguais ou diferentes (Feyerabend, 1977). Diferencia-se da aceitação da incerteza por se tratar bem mais da conduta frente a várias possibilidades (que geram a ambiguidade) e não da compreensão da impossibilidade humana de garantir total certeza com relação a um resultado ou uma teoria (Furnham & Marks, 2013).

Atributos exclusivos da atitude científica

Aceitação da incerteza - postura de conformidade de que há sempre alguma incerteza, mesmo que haja esforço para buscar uma maior certeza (Chauí, 2000; Popper, 1975).

Aversão à superstição - postura de rejeição a superstições e falsas crenças (Rao, 2003, 2011).

Busca da verdade - conduta associada ao desejo de buscar a resposta a um determinado problema. Difere-se da curiosidade por se tratar mais bem de uma postura associada à crença de que é possível alcançar uma resposta correta ou tida como verdadeira (Chauí, 2000).

Determinação - diz respeito à habilidade de continuar a fazer algo mesmo que seja muito difícil, mantendo-se firme a um objetivo pré-estabelecido, muitas vezes superando frustração e adversidades (Wareing, 1981).

Honestidade intelectual - demonstração da maior preocupação possível para observar e registrar fatos sem qualquer influência de orgulho pessoal, viés ou ambição, não permitindo qualquer alteração na interpretação dos resultados com base nas atuais influências sociais, econômicas ou políticas (Rao, 2003, 2011; Razera & Nardi, 2016).

Humildade – conduta livre de orgulho ou de arrogância (Rao, 2011; University of Cambridge, 1995).

Mentalidade crítica – pensamento estruturado, orientado para o problema, em que a pessoa questiona conceitos ou resoluções plausíveis procurando inconsistências. Diferencia-se do ceticismo pela postura de questionamento (Rao, 2003, 2011).

Precisão - conduta de refinamento com o qual uma operação é realizada ou uma medida indicada em conformidade com um padrão ou modelo (Dani, 1989; Rao, 2003, 2011).

Respeito pela evidência – conduta na qual a pessoa usa evidências para apoiar ou contradizer declarações, exigindo interpretações e formulando hipóteses que se encaixam nas evidências (Dani, 1989; Popper, 1975).

Responsabilidade - compreensão sobre arcar com as consequências do próprio comportamento ou de outras pessoas (Ferreira, 1999; Razera & Nardi, 2016).

Vontade de mudar de opinião - associada à razoabilidade (bom senso), postura de reconhecimento de que todas as hipóteses, generalizações e teorias são falíveis, alterando suas hipóteses quando necessário para acomodar evidências empíricas, e avaliando evidências que contradigam a previsão (Dani, 1989; Popper, 1975).

METODOLOGIA

Sobre a metodologia de coleta de dados

Esta pesquisa se inscreve na perspectiva de caráter qualitativo de estudo de caso (Yin, 2005), tomando como participantes de investigação seis grupos de estudantes de Educação Básica de 9º. Ano do Ensino Fundamental e de 3º. Ano do Ensino Médio de duas instituições de ensino públicas da região metropolitana de Porto Alegre convidados a vivenciar o AIA (Quadro 1). A coleta de dados ocorreu através de gravações de áudio e vídeo, cujos equipamentos foram distribuídos pelo Ambiente, de modo a buscar captar o máximo de ações, falas e gestos dos participantes durante a vivência no mesmo. Foram observados os aspectos éticos recomendados pela Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, especialmente o preenchimento de Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) pelos participantes (uma vez que os mesmos eram todos menores de 18 anos) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos pais e responsáveis dos participantes.

Quadro 1- designação e descrição dos grupos de participantes de investigação.

Designação do grupo	Ano de escolaridade	Escola	Número de pessoas no grupo
G1	9º. ano / Ensino Fundamental	A	5
G2	9º. ano / Ensino Fundamental	A	4
G3	9º. ano / Ensino Fundamental	A	5
G4	3º. ano / Ensino Médio	B	4
G5	3º. ano / Ensino Médio	B	4
G6	3º. ano / Ensino Médio	B	5

Sobre o Ambiente Interativo de Aprendizagem e as atividades realizadas

O AIA foi constituído fisicamente por um conjunto de materiais (vidrarias, reagentes, equipamentos de proteção individual, materiais para a constituição de cenário e materiais bibliográficos, entre outros), equipamentos (notebook, projetor multimídia, tela de projeção, lupas) e mobiliário (bancadas e móveis para a constituição de cenário) com atividades planejadas com o intuito de desencadear atributos associados às atitudes investigativa e científica dos participantes, e que pudessem ser montadas e realizadas em qualquer espaço coberto. Concretamente, o AIA foi organizado em dois espaços: um espaço relacionado ao problema a ser solucionado (designado como “cena-problema e seu entorno”) e um espaço destinado a procedimentos experimentais (designado como “laboratório”), onde os participantes podiam aprender e realizar técnicas experimentais, assistir depoimentos e acessar materiais bibliográficos que considerassem necessários para a resolução do problema. As atividades foram orientadas por quatro monitores, todos membros da equipe deste trabalho, que estavam à disposição dos participantes para responder a dúvidas e questionamentos, ensinar as técnicas e mediar as discussões entre os participantes, através de uma postura de escuta e de acolhimento, buscando proporcionar aos participantes do AIA um espaço para a ampla explicitação de ideias e de perguntas.

O problema utilizado com todos os grupos tratava do desaparecimento de um quadro das dependências das escolas onde o AIA foi montado, sendo que os participantes eram convidados a assumir o papel de peritos forenses e, a partir da observação da cena, da coleta e análise de evidências e da observação de depoimentos de possíveis pessoas envolvidas, buscar encontrar o quadro (que estava escondido nas dependências da escola) e identificar o(s) responsável(is) pelo desaparecimento. O quadro havia sido doado por um museu famoso ao professor de artes da escola, e era guardado em uma sala (que se constituía na cena-problema).

As atividades, organizadas em Momentos, são descritas a seguir e sistematizadas no Quadro 2:

Momento 1 – Introdução ao problema: observação de um vídeo do diretor (fictício) da escola relatando o desaparecimento do quadro, que havia sido doado ao professor de artes (fictício) e estava guardado em sala própria. Após o vídeo, os participantes eram estimulados a expor suas primeiras impressões sobre o problema, propor hipóteses sobre o motivo e o agente responsável pelo desaparecimento e a indicar possíveis ações para a resolução do problema, a fim de testar as hipóteses formuladas.

Momento 2 – Apropriação do contexto: os participantes eram convidados a realizar duas ações na ordem que desejassem: a Atividade 2A dizia respeito à observação do espaço relacionado diretamente ao problema (cena-problema e entorno) sem a coleta de quaisquer evidências; já a Atividade 2B referia-se à observação de vídeos de depoimentos que os participantes solicitassem. Após as observações, era aberto espaço para discussões, questionamentos e encaminhamentos entre os participantes, com vistas à ampliação, eliminação ou alteração das hipóteses formuladas no Momento 1 e à indicação de ações para o teste das mesmas.

Momento 3 - Aprendizagem de técnicas de coleta e de análise de dados (evidências): nesse Momento, os estudantes vivenciavam práticas experimentais de coleta de possíveis evidências (com utilização de pinças, conta-gotas, espátulas, sacos de papel, lâminas de vidro, técnicas de revelação de impressões digitais, uso de espuma floral para coleta de marcas de calçados, entre outros) e de análise das mesmas (através de *spot tests* para identificação de drogas, de teste de combustão para identificação de fibras naturais e sintéticas, observação de impressões digitais e de fibras em microscópio, de comparação de marcas de pegadas e de impressões digitais com uso de banco de dados, entre outros). Tais práticas experimentais eram orientadas pelos monitores, que estavam também à disposição para responder às dúvidas e curiosidades dos participantes sobre as técnicas apresentadas. Para cada uma das práticas experimentais, foram diversos os conceitos e conteúdos disciplinares abordados, tais como: reações químicas, combustão, propriedades físicas dos materiais, evidências de transformações químicas, adsorção, entre outros. Cabe salientar que, embora não fosse o foco da atividade verificar a aprendizagem conceitual dos estudantes, teve-se o cuidado de se adaptar o nível de formulação dos conceitos de acordo com a faixa etária dos alunos, primando pela qualidade do ensino de conceitos científicos corretos e adequados ao nível de ensino dos estudantes participantes da atividade. Com relação às reações químicas, por exemplo, para os estudantes do Ensino Fundamental houve ênfase nos aspectos macroscópicos das transformações (evidências) e nas propriedades físicas dos materiais; já para os estudantes de Ensino Médio, foi possível explorar mais os aspectos submicroscópicos e simbólicos das transformações químicas, com o uso de equações químicas e de fórmulas de compostos orgânicos.

Momento 4 – Coleta e análise de dados/evidências: terminadas as práticas experimentais, os participantes eram convidados a entrar no espaço relacionado diretamente ao problema e utilizar as técnicas aprendidas no Momento 3 para coletar quaisquer vestígios que considerassem pertinentes (Atividade 4A). Após essa coleta (que também podia ocorrer em outros espaços que os participantes achassem que pudessem estar relacionados ao problema), os vestígios eram levados ao laboratório para a realização de análises. Além disso, eles podiam solicitar a observação de depoimentos de possíveis envolvidos com o problema, de forma similar à Atividade 2B. Em ambas as atividades, os participantes podiam interagir uns com os outros e com os monitores do AIA para discutir sobre o que iam encontrando.

Momento 5 - Socialização dos resultados / resolução do problema: Finalizadas as análises e as observações de espaços e de depoimentos, os participantes eram convidados a propor uma solução para o problema em questão a partir dos resultados obtidos (evidências e dados provenientes da coleta e análise de vestígios e da observação de depoimentos). No caso, a solução envolvia localizar o quadro nas dependências da escola e indicar o responsável por seu desaparecimento.

Quadro 2 – design instrucional e execução espaço-temporal das atividades realizadas no AIA.

Momento / Atividade	Descrição	Local
1) Introdução ao problema	Relato da história (problema / mistério / crime) aos usuários e levantamento das primeiras ideias	Laboratório
2) Apropriação do contexto	2A - observação da cena: Os participantes são encaminhados ao local / à cena onde ocorreu o problema e orientados primeiramente a apenas observar o local.	Cena-problema e entorno
	2B - observação de depoimentos: os participantes optam por escutar depoimentos que eles próprios demandam	Laboratório
3) Aprendizagem de técnicas de coleta e de análise de dados (evidências)	Os usuários aprendem técnicas de coleta e de análise de evidências que eles próprios demandam de acordo com o que vivenciaram no Momento 2.	Laboratório
4) Coleta e análise de dados/evidências	4A - coleta de evidências na cena e análise no laboratório	Cena-problema, entorno e Laboratório
	4B - observação de depoimentos: os participantes optam por escutar depoimentos que eles próprios demandam	Laboratório
5) Socialização dos resultados/resolução do problema	Os participantes socializam seus resultados no grupo, apontando evidências coletadas, análises realizadas e propostas de resolução do problema	Laboratório

Sobre a metodologia de análise de dados

Com o intuito de explorar qualitativamente as falas e ações dos participantes, utilizamos a análise de conteúdo (Franco, 2003; Krippendorff, 1990; Moraes, 1999) como estratégia de análise qualitativa de dados. Tal estratégia é constituída de cinco etapas: i) preparação das informações, que trata da identificação das amostras e da codificação dos materiais; ii) unitarização, que trata da leitura e definição dos elementos a serem submetidos à classificação (unidades de análise); iii) categorização, que se refere ao agrupamento dos dados segundo determinados critérios; iv) descrição, que busca expressar os significados das unidades de análise; e v) interpretação, que envolve a construção de novos sentidos com vistas a uma compreensão mais aprofundada dos dados.

Para a realização das primeiras três etapas, utilizamos o software de análise qualitativa Atlas T.i., que possibilita não apenas a seleção, categorização e agrupamentos múltiplos de dados oriundos de textos, como também de gravações de áudio e de vídeo. Na preparação das informações, as gravações foram

adicionadas ao software e, para aquelas que apresentavam falas sobrepostas (quando os estudantes expressavam suas ideias ao mesmo tempo, por exemplo) optou-se pela transcrição desses episódios. As condutas relacionais dos participantes desenvolvidas durante a vivência no AIA foram identificadas (tornando-se as unidades de análise) e categorizadas a partir de critérios semânticos. Assim, os elementos das falas foram identificados e posteriormente categorizados a partir de sua significação, ou seja, de acordo com os atributos associados às atitudes investigativa e científica apresentados na fundamentação teórica deste trabalho, sendo adotados como categorias definidas a priori. Para tanto, todos os vídeos e áudios foram assistidos separadamente por cada autor desse trabalho e, posteriormente, as classificações dadas individualmente foram comparadas e discutidas por toda a equipe, em um processo descrito por Denzin (1988) como triangulação de pesquisadores.

As etapas de descrição e de interpretação seguiram o mesmo processo de triangulação de pesquisadores, e deste chegou-se aos resultados que apresentamos a seguir. Devido ao foco deste trabalho ser a identificação de comportamentos explicitados em cada atividade, e não a caracterização de cada participante do AIA, optamos pela análise de comportamentos explicitados nos grupos, sem a preocupação de associá-las a um determinado indivíduo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, vamos apresentar os atributos identificados em cada momento como forma de ressaltar quais características das atitudes investigativa e científica foram desencadeadas em cada atividade. Cabe esclarecer que não houve diferenças significativas entre os grupos com relação ao ano de escolaridade, de modo que optamos por indicar, a partir de esquemas relacionais produzidos pelo software Atlas.ti (Figuras 2 a 8), todos os atributos identificados em cada momento e assinalar com preenchimento amarelo aqueles atributos que foram identificados em todos os grupos. Na sequência, são apresentados todos os atributos identificados (Figura 9), buscando estabelecer relações de persistência, coocorrência e ausência de atributos ao longo das atividades a fim de analisar de forma global as potencialidades e as limitações das atividades propostas no AIA em desencadear determinados atributos.

Análise de atributos por Momento

O Momento 1 dizia respeito à apresentação do problema aos estudantes e tinha como objetivo, além desta apresentação, a explicitação das primeiras ideias sobre o problema em questão e das possíveis ações para resolvê-lo. Conforme é possível observar na figura 2, em todos os grupos foram desencadeados atributos de racionalidade, objetividade e criatividade. Tais atributos são coerentes com os objetivos da atividade, uma vez que os estudantes deveriam ser capazes de selecionar as informações relevantes oriundas do relato do problema (racionalidade e objetividade) e também propor encaminhamentos para sua resolução (criatividade). Um exemplo é a discussão entre a pesquisadora e os integrantes do Grupo 4 sobre o acontecimento (desaparecimento do quadro) e os possíveis locais onde o quadro poderia estar escondido. Todo o trecho citado remete a atitudes de racionalidade, identificadas nas respostas dos estudantes às perguntas da pesquisadora sobre as interpretações dos mesmos a respeito do vídeo do diretor relatando o desaparecimento do quadro. Também o atributo de objetividade pode ser percebido ao analisar todo o trecho em sua extensão, quando um estudante delimita melhor a fala anterior do colega: quando um estudante (Aluno 4A) disse que o quadro havia sido roubado, o colega (Aluno 4B) delimita melhor dizendo que ele estava escondido, e 4C tenta especificar melhor as falas dos colegas dizendo que o quadro havia sido roubado e que quem roubou não tinha conseguido levar. Com relação ao atributo de criatividade, ele pode ser percebido na segunda metade do trecho: nas respostas à pergunta “Quais as possibilidades de locais?”, os estudantes explicitaram onde eles imaginavam que seriam lugares propícios para colocar um quadro de modo que este não fosse visto. Nessa mesma discussão também é possível identificar a postura de dúvida (ceticismo) do Aluno 4D, ao destacar a impossibilidade de garantir que o quadro ainda estava nas dependências da escola:

“Pesquisadora: Qual era o crime?”

Aluno 4A: Roubaram o quadro.

Aluno 4B: Esconderam.

Aluno 4C: O roubo de uma obra de arte. Não conseguiram levar.

Aluno 4D: Não sabemos, eles podem ter tirado o alarme. [se referindo ao fato de o quadro ter um alarme que dispararia se fosse retirado da escola]

Pesquisadora: Está na escola ainda?

Aluno 4A: Sim, está na escola.

Pesquisadora: Quais as possibilidades de locais [onde o quadro pode estar escondido]?

Aluno 4D: Primeiramente, a cena do crime, que é a sala lá [onde o quadro estava guardado e de onde desapareceu].

Aluno 4B: Em algum lugar próximo dali, eu acho.

Aluno 4C: ou lá pra trás também, que lá é bom de esconder. [se referindo a uma parte da escola que estava em desuso]

Aluno 4D: Ou lá na capela, que não passa ninguém. Lá para o lado direito não passa muita gente. Também dá para olhar o dormitório dos padres. [a escola em questão fica no prédio de um seminário desativado]

Aluno 4B: é, lá também está vazio”. (Grupo 4)

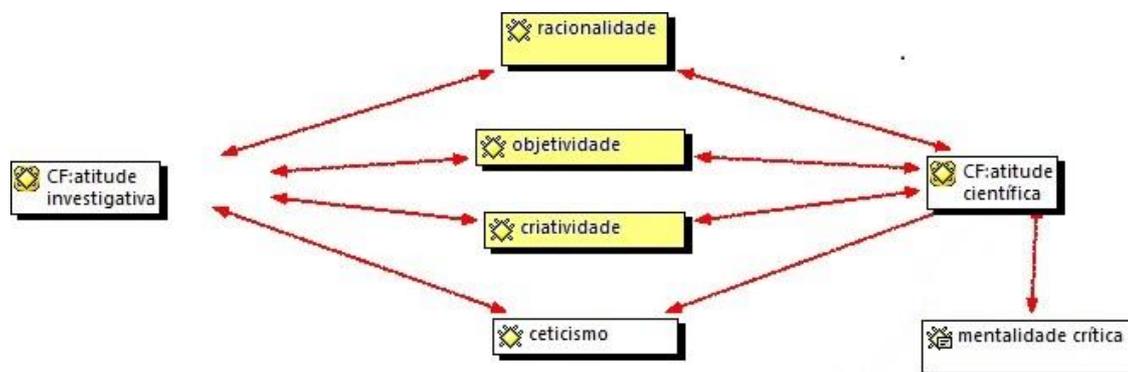


Figura 2 - atributos identificados no Momento 1 – introdução ao problema.

Ainda nesse Momento, o Grupo 5 apresentou mentalidade crítica, identificada no questionamento (análise crítica) de um dos integrantes do Grupo sobre a hipótese, formulada por um de seus colegas, do próprio professor de artes haver escondido/roubado o quadro:

“Aluno 5A: O professor roubou o quadro.

Aluno 5B: Mas se o professor ganhou o quadro, por que ele iria roubá-lo?

Aluno 5C: Ele pode ter levado para casa.

Aluno 5B: Mas se ele levasse, ele não ia estar procurando.

Aluno 5A: Ele fingiu que o quadro foi roubado para poder vender no exterior porque ele quer o dinheiro.” (Grupo 5)

O Momento 2A, referente à observação da cena, desencadeou em todos os grupos os atributos de racionalidade, respeito à evidência, colaboração e criatividade (Figura 3). Um exemplo é a conversa entre os integrantes do Grupo 3 sobre manchas próximas a um alçapão no teto da sala de onde o quadro desapareceu. Nessa conversa, um estudante propõe uma hipótese (criatividade) a partir de uma possível evidência (respeito pela evidência), e os colegas contribuem com sugestões de ações e perguntas (colaboração). As perguntas formuladas pelo Aluno 3C também servem de exemplo do atributo de curiosidade, demonstrando o desejo desse estudante em explorar a hipótese do colega:

“Aluno 3A: Olha só (apontando para as manchas no teto).

Aluno 3B: Acho que o sujeito entrou pelo teto.

Aluno 3C: Será que a gente consegue uma escada? Aí dava para tentar coletar isso, ver se é digital...

Aluno 3A: tem um tampão ali. Ele deve ter entrado por ali.

Aluno 3C: O que é que tem no andar de cima? Já é o telhado? Tem como a gente subir pra ver?” (Grupo 3)

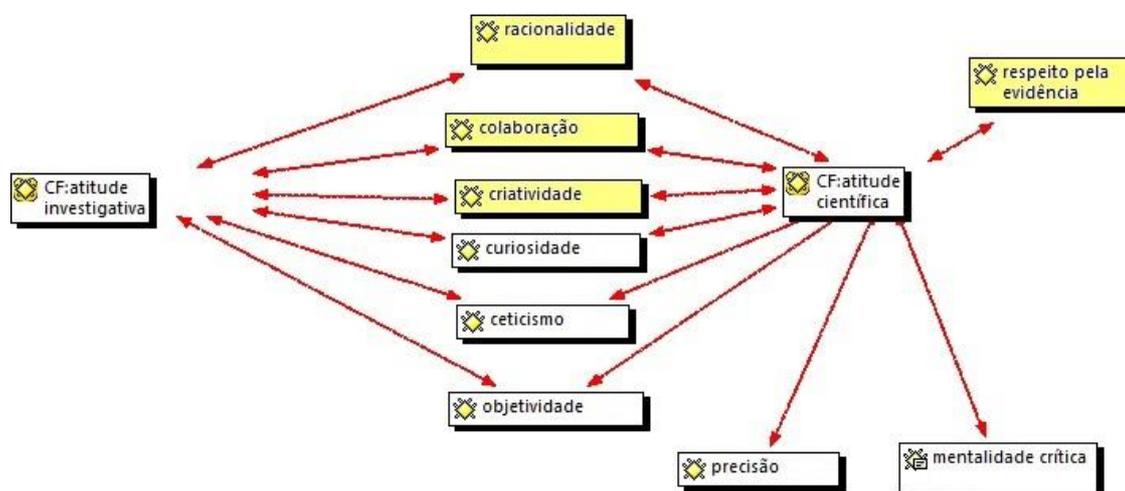


Figura 3 - atributos identificados no Momento 2A – observação da cena.

Além dos atributos já citados, também foram identificados no Momento 2A os atributos de ceticismo, objetividade, precisão e mentalidade crítica. Na conversa entre integrantes do Grupo 6, o atributo de precisão foi reconhecido no cuidado de um dos estudantes em apontar uma possível evidência e tentar associá-la ao evento, enquanto que os colegas indicam informações obtidas da observação dos depoimentos:

“Aluno 6A: Tem vestígio de tecido vermelho aqui. O vigia [do andar em que estava o quadro] estava de preto e o diretor estava de...? (Refletindo sobre a cor das roupas dos envolvidos no problema)

Aluno 6B: Azul.

Aluno 6C: Mas a camisa do professor era meio avermelhada. Vamos ter que comparar.” (Grupo 6)

No Momento 2B, possivelmente por conta da natureza da atividade (basicamente a observação de depoimentos solicitados pelos participantes e discussões suscitadas pela mesma), os atributos identificados em todos os grupos foram a racionalidade e a objetividade (Figura 4). Um exemplo disso foi o comentário de um dos integrantes do Grupo 4 com relação às informações que considerou relevantes no depoimento do vigia do andar onde estava o quadro: “Aluno 4C: A janela, ele disse que tinha alguém arrumando a janela. E a térmica estava perto da janela. E ele teve sintomas de ficar zonzo, então... possivelmente foi drogado.” (Grupo 4).

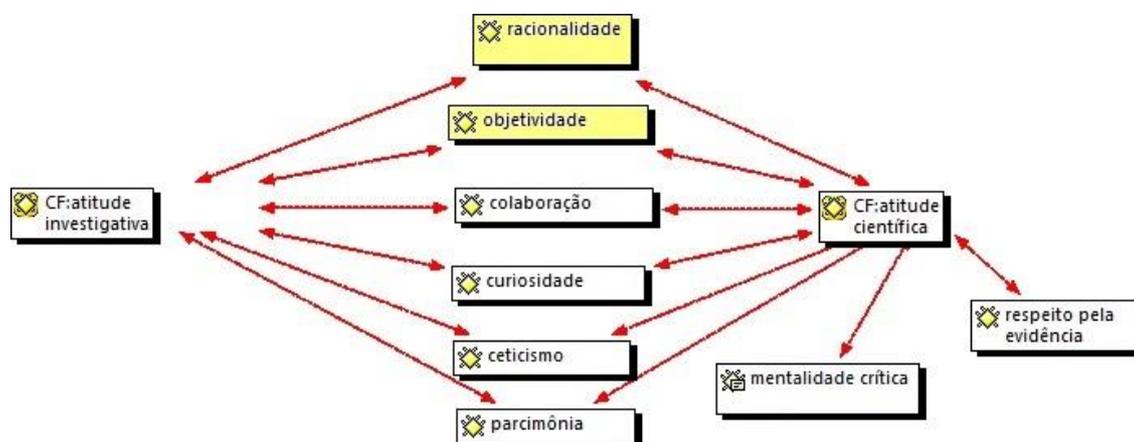


Figura 4 - atributos identificados no Momento 2B – observação de depoimentos.

Mesmo se tratando de uma atividade simples, o fato de estar inscrita em um conjunto de ações com o objetivo final de resolução de um problema favoreceu o desencadeamento de uma gama maior de atributos. Um exemplo dessa multiplicidade é o diálogo do Grupo 6 sobre o depoimento de um estudante suspeito de roubar o quadro: o questionamento do Aluno 6A sobre o horário que o estudante disse ter saído da escola indica o respeito a uma evidência (no caso, o horário indicado no vídeo de uma câmera de segurança que mostrava a saída de um estudante suspeito); a subsequente fala do Aluno 6B sobre o próximo passo a ser seguido pelo grupo (observar a cena) remete a objetividade; a discussão entre os Alunos 6C e 6D sobre critérios para determinar se o estudante pode ser o responsável pelo desaparecimento do quadro revela os atributos de colaboração, mentalidade crítica e parcimônia (ao indicar um critério mais simples – a inimizade entre professor e aluno frente a capacidade do estudante em drogar o vigilante para que ele dormisse durante seu horário de trabalho); e o questionamento do Aluno 6A sobre o estudante suspeito ter ido buscar um livro na escola no horário que supostamente o desaparecimento ocorreu, associando à informação dada pelo professor de que o estudante havia ido mal em sua prova porque não estudava, revela os atributos de racionalidade e mentalidade crítica:

“Aluno 6A: 9:30h? Não era 10:30h? [se referindo ao horário que o estudante suspeito disse ter saído da escola, e ao horário marcado em um vídeo de câmera de segurança que mostrava a saída do estudante da escola]

Aluno 6B: Tá, agora gente tem que ir lá (se referindo a cena do crime).

Aluno 6C: Eu acho que ele [o estudante] não tem muita mentalidade para drogar o vigilante.

Aluno 6D: Acho que isso [ter ou não mentalidade] não é um critério básico.

Aluno 6A: Por que ele foi buscar um livro se ele nem mesmo estuda?

Aluna 6D: A gente tem que ver se não tem implicância dos dois [estudante e professor].” (Grupo 6)

O Momento 3, no qual os estudantes vivenciavam várias técnicas de coleta e de análise de evidências, foi o momento mais rico tanto na diversidade de atributos desencadeados quanto aos mesmos atributos identificados em todos os grupos (Figura 5). De fato, esse era o Momento no qual os participantes tinham acesso a uma maior quantidade de informações, mesmo que não necessariamente associada ao problema em questão, e um contato mais próximo dos monitores, o que possibilitou o desencadeamento da curiosidade (associada à formulação de perguntas):

“Aluno 2A: Essa [droga] depressora, que droga seria, no caso?” (pergunta referente à classificação das drogas presente em um banner no laboratório - Grupo 2)

“Aluno 2B: E tem uma cor específica para cada droga, ou não?” (pergunta realizada durante a prática de identificação de drogas, se referindo à cor provocada pela ação dos reagentes de análise sobre amostras de falsos-positivos de drogas - Grupo 2)

“Aluno 4C: E quando queima a roupa de uma pessoa?” (pergunta realizada durante a observação da prática de combustão de fibras – Grupo 4)

“Aluno 6D: Fibra pode ser um tecido humano também?” (pergunta realizada durante a observação da prática de combustão de fibras – Grupo 6)

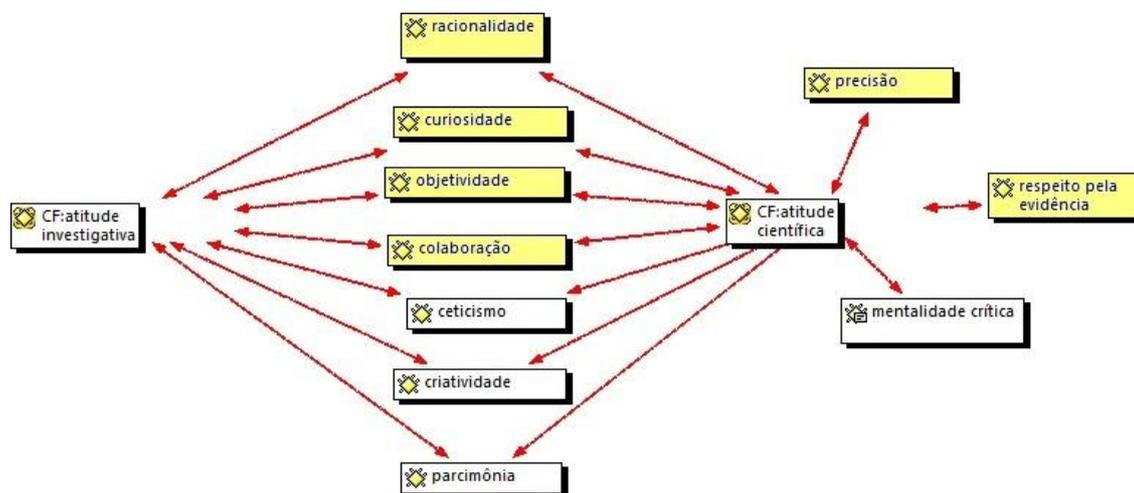


Figura 5 - atributos identificados no Momento 3 – aprendizagem de técnicas de coleta e análise de dados.

Por se tratarem de práticas experimentais para identificação e classificação de evidências, os atributos de precisão (por exemplo, ao descrever os resultados e as conclusões sobre de um determinado teste) e de respeito pela evidência também foram desencadeados, juntamente com a objetividade (por exemplo, na seleção da melhor técnica para revelação de impressões digitais em superfícies claras) e a colaboração (reconhecida nas falas dos integrantes ao compartilharem entre si suas percepções sobre determinado resultado experimental).

“Aluno 3A: [A conclusão é] Que esse aí é diferente dos outros. (se referindo a uma análise realizada com três amostras de falsos-positivos diferentes com um mesmo reagente)

Aluno 3B: Dá pra tirar a conclusão que esse reage mais... (apontando para uma das amostras)

Aluno 3C: Isso. A princípio esses dois estão iguais, e o nosso aqui ficou azul. (se referindo a mesma amostra apontada pelo Aluno 3B)

Aluno 3B: Ô meu, tinha que anotar esses negócios, né? Porque depois lá dentro [na cena do crime] a gente vai precisar.” (Grupo 3)

Além dessas, o diálogo entre integrantes do Grupo 1 sobre a potencialidade do teste de combustão de fibras em fornecer informações sobre um criminoso também revelam os atributos de mentalidade crítica (quando o Aluno 1A diz considerar válido o teste quando se tem algum suspeito específico) e de ceticismo (quando o mesmo aluno coloca em dúvida a validade do teste para o caso específico que o grupo está avaliando):

“Aluno 1A: Tá, tudo bem, eu tô dizendo para especificamente nessa situação que a gente tá, a gente tá querendo descobrir o roubo do quadro, só que...”

Aluno 1B: Mas tu viu que tinha tecido lá no chão, né?

Aluno 1A: Sim, eu vi, só que o que que vai acrescentar? Eu acho que só pode ajudar, se tu tiver um... Se tu achar que é uma pessoa. Aí tu vê o tipo de roupa que ele tava pelo jeito, pela roupa que ele entrou lá na portaria, porque tem a câmera, aí tu vê, tu vai comparar o tipo de material, entendeu? Mas não que se eu descobrir que material que é o que tá ali, eu vou descobrir mais ou menos quem pode ser.” (Grupo 1)

Sobre o Momento 4A, que envolvia a coleta e análise de evidências na cena e em seu entorno, foi possível reconhecer os atributos de racionalidade, colaboração, objetividade, criatividade e respeito pela evidência em todos os grupos (Figura 6). Alguns desses atributos eram esperados por conta da natureza da própria atividade, uma vez que os participantes deveriam colaborar no processo de coleta e de análise, usar o raciocínio lógico para determinar locais possíveis para encontrar evidências, serem objetivos na seleção dos vestígios a serem coletados e ao mesmo tempo considerar o que na cena poderia ser uma real evidência (respeito pela evidência). O diálogo entre os participantes do Grupo 2 exemplifica tais atributos:

“Aluno 2A: Coloca pó no telefone, aqui poderia [ter uma impressão digital].

Aluno 2B: E atrás da porta, dá para mexer?

Aluno 2C: Por que mexer atrás da porta, precisa?

Aluno 2B: Na hora de fechar a porta, ele pode ter deixado a digital.” (Grupo 2)

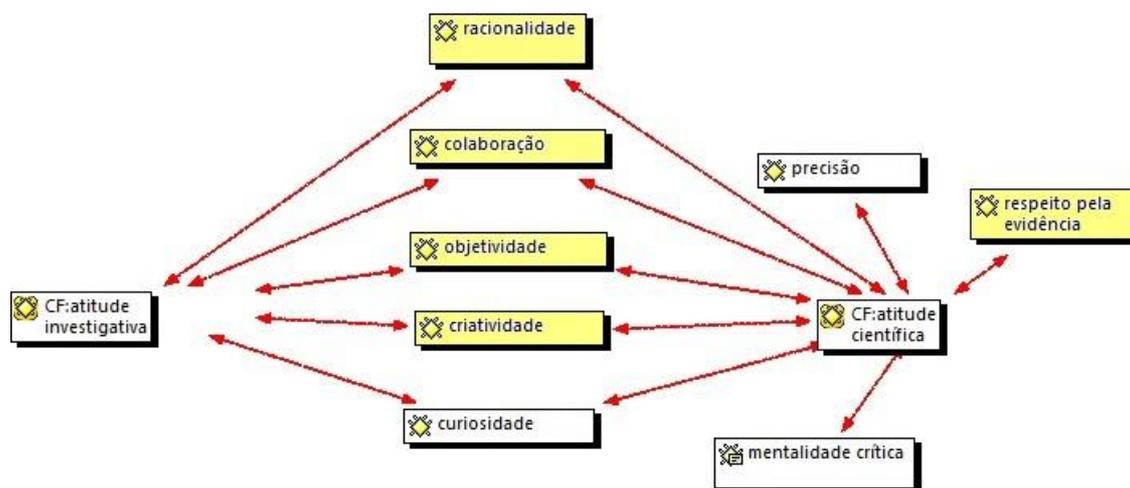


Figura 6 - atributos identificados no Momento 4A – coleta e análise de evidências.

Também a precisão foi um dos atributos identificado em alguns grupos, especialmente na designação de qual técnica utilizar para cada vestígio:

“Aluno 1C: Olha, ali no copo deve ter [uma impressão digital]

Aluno 1B: Que pó eu uso?

Aluno 1C: Ele é transparente, então o [pó] preto [de grafite].” (Grupo 1)

A mentalidade crítica também foi identificada, como exemplifica o diálogo a seguir:

“Aluno 2D: Cara, pensa que tu é o cara que quer roubar o quadro. Tu abre a porta, logo tu vai passar o teu dedo ali. Vai ligar a luz aqui, vai até o quadro, vai pegar o quadro, vai vir...”

Aluno 2A: Tá, mas se tu for um cara esperto, tu vai te ligar que se tu tocar ali e vai ficar tua digital ali. Ele deve ter colocado uma luva que nem tu está colocando agora.” (Grupo 2)

No Momento 4B, foram identificados apenas cinco atributos (Figura 7), sendo três comuns a todos os grupos (racionalidade, objetividade e precisão). Esse número reduzido em comparação aos demais Momentos possivelmente está relacionado ao fato dos participantes já terem tido a oportunidade de observar depoimentos anteriormente, de modo que nesse Momento a solicitação de observação de determinados depoimentos (objetividade) foi motivada, provavelmente, com a intenção de elucidar algum aspecto (precisão) que tenha surgido durante os Momentos 3 e 4A, como sugere a fala do estudante 6C:

“Aluno 6C: Dá pra gente ver o depoimento do professor de novo?

Aluno 6B: Pra quê?

Aluno 6C: *Pra gente poder ver certinho a cor da camisa dele, ver se é igual àquele fiozinho que a gente encontrou lá [na cena].*” (Grupo 6)

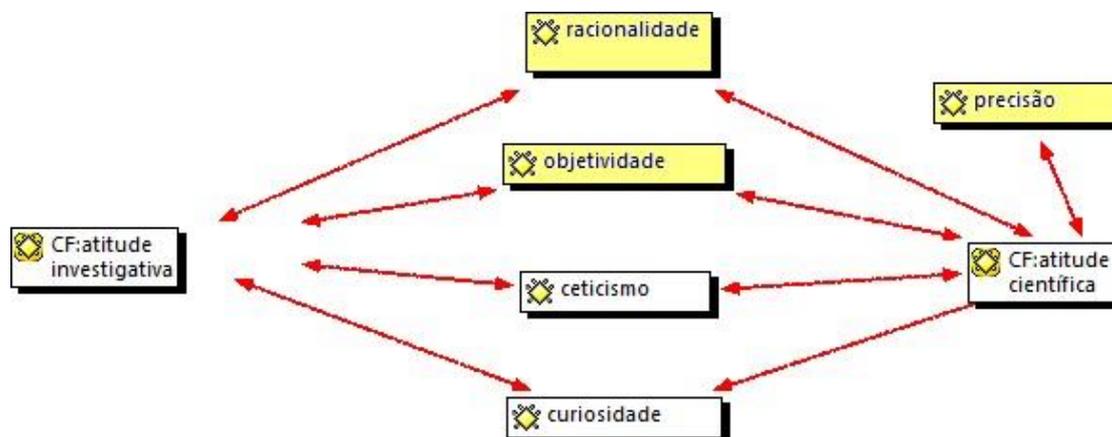


Figura 7 - atributos identificados no Momento 4B – observação de depoimentos.

Nesse Momento, ainda foram identificados os atributos de ceticismo e de curiosidade por parte de um dos integrantes do Grupo 2, ao observarem o depoimento do estudante suspeito, questionarem a veracidade da fala do mesmo e, não satisfeito com as informações expostas no vídeo, desejarem entrevistar pessoalmente o estudante:

“Aluno 2A: Um dos dois tá mentindo – o professor falou dez e meia. (se referindo ao horário informado pelo professor sobre sua saída da escola)

Aluno 2B: Tem como a gente falar com o estudante pessoalmente?” (Grupo 2)

Também foi reduzido o número de atributos identificados no Momento 5 (Figura 8), sendo comuns a todos os grupos a racionalidade, a precisão, a colaboração e o respeito pela evidência. De fato, o objetivo deste Momento envolvia basicamente a sistematização fundamentada dos resultados pelos grupos, de forma que os quatro atributos citados eram esperados:

“Aluno 4C: Foi o cara da manutenção. (se referindo a um funcionário da manutenção que havia sido citado no depoimento do vigia)

Aluno 4D: O tecido é o mesmo do uniforme do cara.

Monitora: Mas é só essa evidência?

Aluno 4B: Não, o vigia disse que tinha um cara consertando a janela [em frente a cena do crime], ele deve ter aproveitado para “batizar” o café dele.

Aluno 4D: Era barbitúrico o pozinho na janela.

Aluno 4A: E tem também a pegada, era do sapato dele [do funcionário da manutenção].” (Grupo 4)

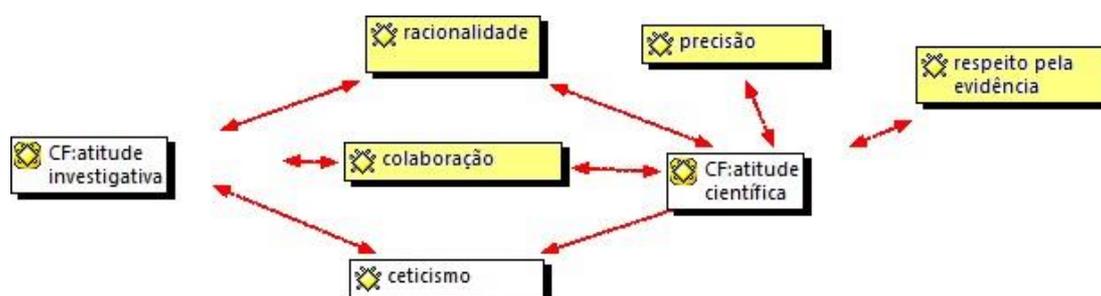


Figura 8 - atributos identificados no Momento 5 – socialização dos resultados / resolução do problema.

Por fim, o ceticismo também foi identificado em algumas falas, indicando que mesmo com os resultados obtidos e a necessidade de se propor uma solução para o problema, ainda restavam dúvidas com relação a isso:

“Aluno 3A: Mas por que ele ia fazer isso?” (questionando a solução proposta por um dos integrantes do grupo, uma vez que a mesma não contemplava o motivo – Grupo 3)

“Aluno 4D: Tá, mas não dá para saber se foi mesmo aquele cara ou se foi outra pessoa usando o uniforme. A gente só achou as digitais do professor por lá [na cena].” (Grupo 4)

Análise de persistência, coocorência e ausência de atributos

A Figura 9 apresenta todos os atributos identificados ao longo da vivência no AIA por parte de todos os grupos. Inicialmente, podemos dizer que as atividades desencadearam todos os atributos comuns às atitudes investigativa e científica, excetuando o atributo “mente aberta”. Tal atributo, assim como a “vontade de mudar de opinião”, é de difícil identificação na prática, uma vez que a mesma requer a explicitação principalmente de condutas de escuta, que mesmo sendo identificadas, não bastam para determinar a disponibilidade da pessoa ouvinte em considerar válido o que está escutando.

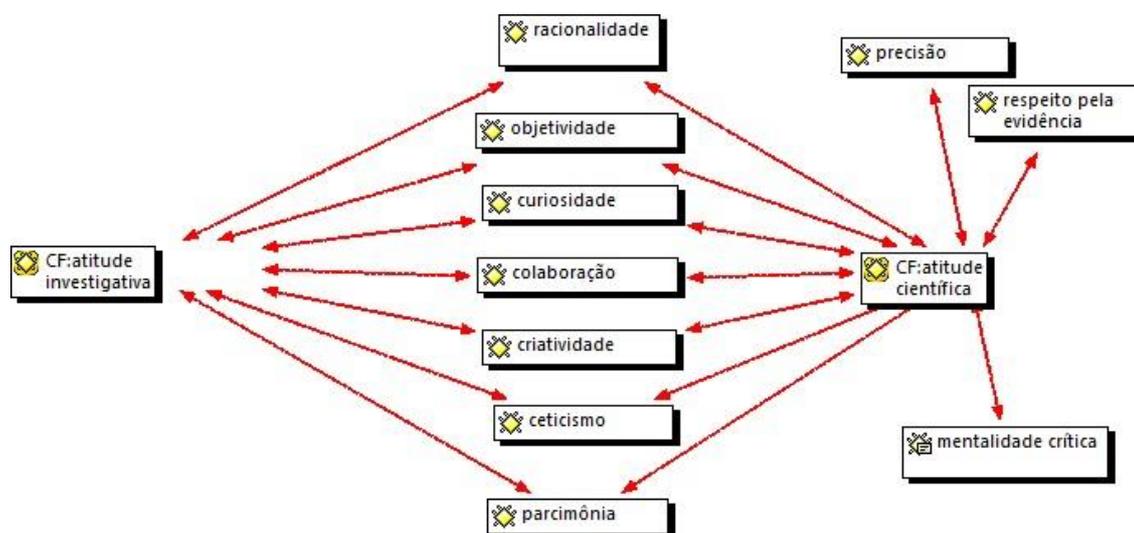


Figura 9 - atributos desencadeados pela vivência no AIA.

Dos atributos exclusivos para a atitude investigativa, não foi possível reconhecer nenhum deles, o mesmo acontecendo para grande parte dos atributos exclusivos da atitude científica. Uma possível explicação para isso diz respeito à natureza das atividades realizadas no AIA: por se tratar de um problema pré-definido cuja resolução envolvia a realização de ações também de certa forma pré-definidas, atributos como a tolerância à ambiguidade e a aceitação à incerteza não eram estimulados. Além disso, a natureza do problema (desaparecimento de um quadro) e o papel adotado pelos participantes na resolução do problema (como peritos forenses cuja tarefa era indicar o responsável por tal desaparecimento) não chegaram a colocar em questão atributos tais como a aversão à superstição e a humildade. Já a consideração de implicações sociais, a honestidade intelectual e a responsabilidade, atributos que poderiam ter sido desencadeados exatamente por se tratar de um problema voltado à criminalística, infelizmente não o foram (nenhum participante colocou em questão as consequências que suas conclusões teriam sobre o acusado).

Os atributos de autonomia, persuasão, busca da verdade e determinação não foram identificados possivelmente por se tratarem de atributos que só podem ser percebidos ao longo do tempo. Em outras palavras, não podemos dizer que um indivíduo é autônomo apenas por ter conseguido realizar uma única atividade sozinho, nem que é determinado por haver repetido um experimento que não tenha funcionado da primeira vez. Ou seja, a vivência no AIA, embora de relativa extensão temporal (cada vivência durou em torno de quatro horas), não foi considerada suficientemente longa a ponto de que pudéssemos identificar tais atributos.

Vamos agora analisar os atributos que foram identificados ao longo de todas as atividades (Quadro 3). É possível perceber a presença da racionalidade em todos os Momentos, o que condiz com o objetivo do AIA em ser um espaço de aprendizagem. Além disso, tal persistência pode indicar que a racionalidade é um atributo coocorrente a todos os demais atributos, sugerindo sua importância como fundamento para o desenvolvimento destes.

Quadro 3 - atributos identificados ao longo das atividades vivenciadas no AIA. (Legenda: todos=todos os grupos; G1=Grupo 1; G2=Grupo 2; G3=Grupo 3; G4=Grupo 4; G5=Grupo 5; G6=Grupo 6).

Momento /Atributo	1	2A	2B	3	4A	4B	5
Racionalidade	todos	todos	todos	todos	todos	todos	todos
Objetividade	todos	G1	todos	todos	todos	todos	
Respeito pela evidência		todos	G3,G6	todos	todos		todos
Colaboração		todos	G1,G2,G6	todos	todos		todos
Precisão		G6		todos	G1,G2,G4,G6	todos	todos
Criatividade	todos	todos		G1,G2,G3	todos		
Curiosidade		G2,G3	G3,G4,G5	todos	G1	G2	
Ceticismo	G4	G2	G4	G1,G3		G2	G3,G4
Mentalidade crítica	G5	G1,G6	G6	G1,G3	G2		
Parcimônia			G6	G2			

Também os atributos de objetividade, respeito à evidência, colaboração, precisão, criatividade e curiosidade foram identificados em todos os grupos em pelo menos um dos Momentos. Isso pode ser um indicativo de que, mesmo se tratando de uma sequência didática com pouca flexibilidade de percurso, as atividades propostas conseguiram estimular condutas criativas e curiosas, condutas essas mais livres que as demais.

Por fim, os atributos “ceticismo”, “mentalidade crítica” e “parcimônia”, embora não tendo sido identificados em todos os grupos, sugerem a potencialidade das atividades em desencadeá-los, cabendo uma revisão das mesmas quer se deseje estimulá-las em novas aplicações do AIA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final dessa análise, podemos dizer que o AIA proposto mostrou-se um recurso didático propício para a explicitação de muitas características associadas tanto à atitude investigativa quanto à atitude científica. Sua estrutura didática baseada no Modelo Didático Investigativo juntamente com a diversidade de atividades parecem colaborar para a também diversidade de características identificadas. Tal estrutura pode ser bastante útil para professores que desejarem: desenvolver uma ampla gama de características em seus alunos, sem se focar em uma ou outra de modo mais específico; ou para dar a estudantes com perfis investigativos e científicos distintos a possibilidade de participar ativamente de uma vivência como essa e contribuir com os atributos que puderem mobilizar.

Uma vez que o objetivo deste trabalho dizia respeito à identificação de características associadas às atitudes investigativa e científica, e dada a impossibilidade de se conhecer previamente os participantes da investigação, não foi possível determinar se tais características foram aprendidas durante a vivência ou antes dela. Contudo, assim como outras aprendizagens, acreditamos que o desencadeamento destas características pela participação dos estudantes nas atividades contribuiu para torná-las mais duradouras – afinal, aprendizagens que não são mobilizadas tendem a ser esquecidas.

Outro aspecto que consideramos decisivo para o sucesso do AIA como desencadeador de atitudes investigativa e científica foi o fato de tratar-se, como o próprio nome sugere, de um ambiente interativo. Isso não se refere apenas à interação estudante-recursos, mas também às interações com colegas e monitores. Como apontam Pitafi e Farooq (2012), as atitudes são aprendidas nas relações sociais e, em nosso caso específico, orientadas para a cultura científica. Além disso, acreditamos que a temática escolhida para a proposição do problema (Ciência Forense) e a conseqüente designação do papel de peritos forenses aos participantes também favoreceu o desencadeamento de atributos associados às atitudes investigativa e científica, uma vez que as atitudes são influenciadas por normas de grupo, e a representação do referido papel incorre na adoção de condutas próprias dos investigadores que exercem a profissão de peritos forenses.

Por fim, cabe ressaltar que a aplicação das categorias se mostrou válida e esclarecedora, desde que associada ao processo de triangulação de pesquisadores. Afinal, mesmo com os registros de vídeo, que permitiram a observação não apenas das falas mas também dos gestos dos participantes, as diferenças entre alguns atributos são pequenas, ocasionando, por vezes, em dificuldade na diferenciação de uma ou outra característica. Isso, de certa forma, indica a necessidade de que mais estudos sobre os conhecimentos atitudinais dos estudantes sejam feitos, e esperamos que este trabalho possa estimular outros pesquisadores da área de Ensino de Ciências a adentrar neste campo de pesquisa, que se mostra ainda carente de investigações.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro concedido através da Camada Universal 14/2013, e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), pela concessão de bolsas de iniciação científica e de extensão.

REFERÊNCIAS

- Abd-el-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., Niaz, M., Treagust, D. & Tuan, H. (2004). Inquiry in Science Education: International Perspectives. *Science Education*, 88(3), 397-419. DOI: [10.1002/sce.10118](https://doi.org/10.1002/sce.10118)
- Barbosa, R. G., & Batista, I. L. (2011). A criatividade como uma referência para discutir as bases da ciência e do seu ensino. In *Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Campinas, SP, Brasil. Recuperado de <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1723-1.pdf>.
- Berger, R. & Hänze, M. (2009). Comparison of Two Small-group Learning Methods in 12th-grade Physics Classes Focusing on Intrinsic Motivation and Academic Performance. *International Journal of Science Education*, 31(11), 1511-1527. DOI: [10.1080/09500690802116289](https://doi.org/10.1080/09500690802116289)
- Block, S., Paulet, S., & Lemeignan, M. (1994). Reproducing emotion-specific effector patterns: a bottom-up method for inducing emotions (Alba Emoting™). In *Proceedings of the VIII th Conference of the International Society for Research on Emotions* (pp.194-199). Cambridge, Inglaterra.
- Brasil (2013). *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica/ Ministério da Educação*. Brasília: MEC, SEB, DICEI. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>
- Bonnet, C. (2000). The relevance of role-playing in environmental education. In *International Symposium BioEd* (Paris, França). Recuperado de http://www.iubs.org/cbe/cbe_paper_index.html
- Chauí, M. (2000). *Convite à Filosofia*. São Paulo: Ática.
- Coll, C., Pozo, J. I., Sarabia, B., Valls, E. (1992). *Los contenidos en la reforma: Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Madrid: Santillana.

- Cronin-Jones, L. (2000). Science scenarios: using role-playing to make science more meaningful. *The Science Teacher*, 67(4), 48-52. Recuperado de www.jstor.org/stable/24153822
- Cupani, A. (1989). A objetividade científica como problema filosófico. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 6(especial), 18-29. Recuperado de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/10067/14908>
- Dani, D. N. (1989). *Scientific Attitude and Cognitive Styles*. Nova Delhi: Northern Book Centre.
- Denzin, N. K. (1988). Triangulation in educational research. In Keeves, J. P. (Ed.) *Educational research, methodology, and measurement. An international handbook* (pp. 318-322). Oxford: Pergamon Press.
- Di Mauro, M. F., Furman, M. & Bravo, B. (2015). Las habilidades científicas en la escuela primaria: un estudio del nivel de desempeño en niños de 4. año. *Revista Eletrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 10(2), 1-10. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662015000200001
- Duveen, J., & Solomon, J. (1994). The great evolution trial: use of role-play in the classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(5), 575-582. DOI: [10.1002/tea.3660310510](https://doi.org/10.1002/tea.3660310510)
- Ferreira, A. B. H. (1999). *Aurélio século XXI: o dicionário da língua portuguesa*. (3a. ed.) Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Ferreira, T. A. S. (2015). *Entendimento, conhecimento e autonomia: Virtudes Intelectuais e o Objetivo do Ensino de Ciências*. (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ensino, História e Filosofia das Ciências, Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- Feyerabend, P. (1977). *Contra o método*. Rio de Janeiro: Francisco Alves.
- Flegg, R. B., & Hukins, A. A. (1973). The measurement of a scientific attitude – curiosity. *Research in Science Education*, 3(1), 69-74. DOI: [10.1007/BF02558559](https://doi.org/10.1007/BF02558559)
- Franco, M. L. P. B. (2003). *Análise de conteúdo*. Brasília: Plano Editora.
- Furnham, A., & Marks, J. (2013). Tolerance of Ambiguity: A Review of the Recent Literature. *Psychology*, 4(9), 717-728. DOI: [10.4236/psych.2013.49102](https://doi.org/10.4236/psych.2013.49102)
- Gobert, J. D., Kim, Y. J., Sao Pedro, M. A., Kennedy, M., & Betts, C. G. (2015). Using educational data mining to assess students' skills at designing and conducting experiments within a complex systems microworld. *Thinking Skills and Creativity*, 18, 81–90. DOI: [10.1016/j.tsc.2015.04.008](https://doi.org/10.1016/j.tsc.2015.04.008)
- Jackson, P. T., & Walters, J. P. (2000). Role-playing in analytical chemistry: the alumni speak. *Journal of Chemical Education*, 77(8), 1019-1024. DOI: [10.1021/ed077p1019](https://doi.org/10.1021/ed077p1019)
- Krippendorff, K. (1990). *Metodología de análisis de contenido: teoría y práctica*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Lacap, M. P. (2015). The Scientific Attitudes of Students Major In Science in the New Teacher Education Curriculum. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 3(5), 7-15. Recuperado de <http://www.apjmr.com/wp-content/uploads/2016/04/APJMR-2015-3.5.3.02.pdf>
- Lé Sénéchal-Machado, A. M. (1997). O processo de persuasão e o comportamento de persuadir. *Psicologia: Ciência e Profissão*, 17(3), 28-34. DOI: [10.1590/S1414-98931997000300005](https://doi.org/10.1590/S1414-98931997000300005)
- Lee, V. (2011). The power of inquiry as a way of learning. *Innovative Higher Education*, 36, 149-160. DOI: [10.1007/s10755-010-9166-4](https://doi.org/10.1007/s10755-010-9166-4)
- Maier, H. W. (1991). Role playing: Structures and educational objectives. *Journal of Child and Youth Care*, 6(4), 145-150.

- Martins, A. M. (2002). Autonomia e educação: a trajetória de um conceito. *Cadernos de Pesquisa*, 115, 207-232. DOI: [10.1590/S0100-15742002000100009](https://doi.org/10.1590/S0100-15742002000100009)
- Maturana, H. (2005). *El sentido de lo humano*. Santiago de Chile: J. C. Saéz Editor.
- Moraes, R. (1999). Análise de conteúdo. *Revista Educação*, 22(37), 7-32.
- Mukhopadhyay, R. (2014). Scientific attitude – some psychometric considerations. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science*, 19(1), 98-100. Recuperado de <http://iosrjournals.org/iosr-jhss/papers/Vol19-issue1/Version-7/Q0191798100.pdf?id=8771>
- Muñoz Cabas, D., Aular de Durán, J., Reyes, L. M., & Leal, M. (2010). Actitud investigativa en estudiantes de pregrado: indicadores conductuales, cognitivos y afectivos. *Multiciencias*, 10, 254-258. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/904/90430360040/>
- Oliveira, M. B. (2011). Formas de autonomia da ciência. *Scientia Studia*, 9(3), 527-561. DOI: [10.1590/S1678-31662011000300005](https://doi.org/10.1590/S1678-31662011000300005)
- Oluwatele, T. A. (2015). Gender difference in achievement and attitude of public Secondary School students towards Science. *Journal of Education and Practice*, 6(2), 87-92. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1083799.pdf>
- Panneerselvam, M., & Muthamizhselvan, M. (2015). The Secondary School students in relation to Scientific Attitude and Achievement in Science. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 5(2), 5-8. Recuperado de <http://www.iosrjournals.org/iosr-jrme/papers/Vol-5%20Issue-2/Version-1/B05210508.pdf>
- Paula, J. (1996). Refletindo sobre o jogo. *Motriz*, 2(2), 86-96.
- Pitafi, A. I., & Farooq, M. (2012). Measurement of scientific attitude of secondary school students in Pakistan. *Academic Research International*, 2, 379-392.
- Pitano, S. C., & Ghiggi, G. (2009). Autoridade e liberdade na práxis educativa: Paulo Freire e o conceito de autonomia. *Saberes – Revista Interdisciplinar de Filosofia e Educação*, 2(3), 80-93. Recuperado de <https://periodicos.ufrn.br/saberes/article/view/578/527>
- Pizzato, M. C., Escott, C. M., Souza, M. D., Rocha, P. S., Marques, L. C. (no prelo). O que são atitudes investigativa e científica, afinal? *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*.
- Popper, K. (1975). *O conhecimento científico*. Belo Horizonte: Itatiaia Editora.
- Porlán, R. (1993). *Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: Díada.
- Rao, D. B. (2003). *Scientific attitude*. Nova Delhi: Discovery Publishing.
- Rao, D. B. (2011). *Scientific attitude, scientific aptitude and achievement*. Nova Delhi: Discovery Publishing.
- Razera, J. C. C., & Nardi, R. (2016). Ética no ensino de ciências: responsabilidades e compromissos com a evolução moral da criança nas discussões de assuntos controvertidos. *Investigações em Ensino de Ciências*, 11(1). Recuperado de http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol11/n1/v11_n1_a3.html
- Reyes, L. M., Aular de Durán, J., Palencia Piña, J., & Muñoz Cabas, D. (2010). Una visión integradora de la investigación estudiantil en pregrado. *Revista de Ciencias Sociales*, 16(2), 251-259. Recuperado de <http://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/13748/13731>
- Rieber, L.P., Matzko, M.J. (2001). Serious design for serious play in physics. *Educational Technology*, 41(1), 14-24.
- Rieber, L.P., Smith, L., Noah, D. (1998). The value of serious play. *Educational Technology*, 38(6), 29-37.

- Sebastiany, A. P. (2013). Desenvolvimento de atitude investigativa em um ambiente interativo de aprendizagem para o ensino informal de ciências. (Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências – Química da Vida e Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Sebastiany, A. P., Pizzato, M. C., & Salgado, T. D. M. (2015). Aprendendo a investigar através de uma atividade investigativa sobre Ciência Forense e Investigação Criminal. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 8(4), 252-287. Recuperado de <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1375/2530>
- Sober, E. (1981). The Principle of Parsimony. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 32(2), 145-156. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/687195>
- Toulmin, S. (1977). *La comprensión humana, Vol.1. El uso colectivo y la evolución de los conceptos*. Madrid: Alianza.
- Trumbore, C. R. (1974). A role-playing exercise in general chemistry. *Journal of Chemical Education*, 51(2), 117-118. DOI: [10.1021/ed051p117](https://doi.org/10.1021/ed051p117)
- University of Cambridge (1995). *Cambridge international dictionary of english*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wang, J., Guo, D., & Jou, M. (2015). A study on the effects of model-based inquiry pedagogy on students' inquiry skills in a virtual physics lab. *Computers in Human Behavior*, 49, 658–669. DOI: [10.1016/j.chb.2015.01.043](https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.01.043)
- Wareing, C. (1981). Cognitive style and developing scientific attitudes in the SCIS classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 18(1), 73-77. DOI: [10.1002/tea.3660180112](https://doi.org/10.1002/tea.3660180112)
- Whisnant, D.M. (1992). A role-playing exercise using a computer simulation. *Journal of Chemical Education*, 69(1), 42-43. DOI: [10.1021/ed069p42](https://doi.org/10.1021/ed069p42)
- Yin, R. K. (2005). *Estudo de caso – planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, (3a. ed.).
- Zabala, A. (1998). *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: ArtMed.

Recebido em: 30.11.2017

Aceito em: 05.12.2018