

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

CECIMIG

**ANÁLISE DO AVALIA BH A PARTIR DE
HABILIDADES INVESTIGATIVAS**

CAMILA MATHIAS DOS SANTOS

**Belo Horizonte
2015**

Camila Mathias dos Santos

**ANÁLISE DO AVALIA BH A PARTIR DE
HABILIDADES INVESTIGATIVAS**

**Monografia apresentada ao Curso de
Especialização ENCI-UAB do CECIMIG
FaE/UFMG como requisito parcial para
obtenção de título de Especialista em
Ensino de Ciências por Investigação.**

**Orientadora: Paulina Maria Maia
Barbosa**

Belo Horizonte

2015

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as pessoas e coisas maravilhosas em minha vida.

Ao meu marido, Osmo, pelo amor, pelo apoio cotidiano e pela paciência contínua, principalmente nos momentos de maior estresse.

Aos meus queridos e amados pais, Nilson (*in memoriam*) e Rosilene, sem os quais eu não teria a ânsia pelo aprimoramento constante.

Ao meu irmão, Tiago, pela amizade, carinho e pelo suporte técnico sempre que preciso.

Às minhas queridas Vívian e Sônia, cunhada e sogra, que ajudaram com imensa boa vontade em um momento de aperto.

Às amigas Ellen e Jane, pelas leituras críticas.

Ao Rogério, pelos conselhos fundamentais para a conclusão dessa monografia.

A todas as pessoas em minha vida que, direta ou indiretamente, me mantêm crente em um futuro melhor.

E especial agradecimento à minha orientadora, Paulina, pelo apoio, paciência e ajuda na elaboração desta monografia.

RESUMO

SANTOS, Camila Mathias dos. **Análise do Avalia BH a partir de habilidades investigativas**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2015.

O Sistema de Avaliação da Educação Fundamental das Escolas da Prefeitura de Belo Horizonte (Avalia BH) é um mecanismo de averiguação das disciplinas Português, Matemática e Ciências da Natureza realizado anualmente na rede de ensino público municipal de Belo Horizonte para os alunos do 3º ao 9º ano. Devido à importância dessa ferramenta, este trabalho teve por objetivo analisar se no Avalia BH estão contemplados os aspectos da proposta curricular para o ensino de ciências (8º ano), relativos à apreensão de habilidades investigativas. O trabalho apresenta uma revisão da literatura sobre as características e importância do ensino de ciências por investigação, um histórico e as implicações das avaliações externas no ensino, e um levantamento de estudos que consideram a presença de habilidades investigativas em alguns sistemas avaliativos do Brasil e de outros países. Duas avaliações diagnósticas de Ciências Naturais do Avalia BH, realizadas em 2013 com os estudantes do 8º ano, foram utilizadas para análise documental através de uma abordagem qualitativa. Como resultado constatou-se demasiada ênfase em conteúdos e memorização, e baixo destaque para itens de análise de situação-problema, o que sugere uma precariedade na avaliação das habilidades investigativas. Como sugestão recomenda-se o aprimoramento do Sistema Avalia BH para que se aperfeiçoe a avaliação de tais habilidades.

Palavras-chave: ensino de ciências; habilidades investigativas; avaliações externas.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Avalia BH	Sistema de Avaliação da Educação Fundamental das Escolas da Prefeitura de Belo Horizonte
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
CAEd	Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação
CECIMIG	Centro de Ensino de Ciências e Matemática
ENC	Exame Nacional de Cursos
ENCI	Ensino de Ciências por Investigação
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MEC	Ministério da Educação e Cultura
NAEP	Avaliação Nacional do Progresso Educacional
NCES	Centro Nacional para Estatísticas Educacionais dos Estados Unidos
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA	Programa para Avaliação Internacional de Estudantes
RME-BH	Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SAEP	Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Público de 1º grau
SMED-BH	Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte
TIMSS	Orientações para o Estudo de Matemática e Ciências
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
3 METODOLOGIA	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS	43
ANEXO	45

1 INTRODUÇÃO

O Sistema de Avaliação da Educação Fundamental das Escolas da Prefeitura de Belo Horizonte (Avalia BH) é apresentado pela Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte (SMED-BH) como um importante instrumento desenvolvido para a melhoria da qualidade da educação nas escolas públicas municipais de Belo Horizonte. Iniciou-se em 2008, com avaliações das disciplinas de Português e Matemática e, a partir de 2010, a disciplina de Ciências da Natureza também passou a ser avaliada. As provas são aplicadas anualmente para todos os estudantes do 3º ao 9º ano da rede municipal de educação (BELO HORIZONTE, 2013 b). Esse sistema avaliativo foi criado a partir da necessidade de se complementar os dados obtidos por meio da Prova Brasil, sistema de avaliação em larga escala nacional, aplicado em todas as escolas de Ensino Fundamental no Brasil, para alunos do 5º e do 9º anos, a cada dois anos, desde 2005.

Os itens presentes nas avaliações de cada disciplina são elaborados a partir de uma matriz de referência (Anexo), que contém os descritores ou habilidades a serem verificados no aprendizado dos estudantes, de modo que cada item deve avaliar um descritor ou habilidade da matriz. Os estudantes e professores das disciplinas avaliadas também respondem a um questionário sócio-econômico e a um questionário que pretende medir o clima escolar (determinado pelas relações entre os sujeitos da comunidade escolar), a fim de permitir uma análise sobre os fatores intra e extra-escolares que podem influenciar nos resultados da prova. O resultado das avaliações é divulgado no ano seguinte por meio de um boletim enviado para a escola. Neste boletim são divulgadas as médias dos resultados das avaliações de cada disciplina obtidos pelos estudantes da rede municipal, da regional onde a escola está inserida e da própria escola. Também é dado o resultado individual de cada estudante, permitindo, assim, o acompanhamento, nos anos seguintes, daqueles que obtiveram resultados abaixo do esperado para a etapa em que se encontram.

Como professora de Ciências Naturais da Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte (RME-BH) desde 2007, acompanhei todo o processo de implantação do programa e sempre questioneei se a concepção de qualidade usada como parâmetro

no Avalia BH está em consonância com os estudos mais atuais sobre o Ensino de Ciências e com as Propostas Curriculares de Ciências da RME-BH, elaboradas a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) da mesma disciplina (BELO HORIZONTE, 2010).

A participação na Pós Graduação em Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) da Universidade Aberta do Brasil (UAB), oferecida pelo Centro de Ensino de Ciências e Matemática (CECIMIG) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) propiciou-me o contato com pesquisas recentes sobre o ensino de ciências e o desenvolvimento de uma concepção de qualidade intrinsecamente relacionada ao Ensino Investigativo.

Mesmo não sendo uma novidade, o Ensino de Ciências por Investigação ainda é pouco praticado nas salas de aula e tem sido apontado em diversas pesquisas como uma metodologia importante para o desenvolvimento de habilidades investigativas que auxiliarão os estudantes na resolução de problemas ao longo de suas vidas (DRIVER *et al*, 1999; MUNFORD; LIMA, 2007; MAIA; JUSTI, 2008).

Considerando que as avaliações em massa aplicadas por um determinado sistema de ensino devem ser coerentes com o currículo alvitrado por esse sistema e com os atuais propósitos do ensino na área (MAIA; JUSTI, 2008), o Avalia BH deve ser analisado a partir dos conteúdos, habilidades e competências presentes nas Proposições Curriculares para as Ciências da Natureza (BELO HORIZONTE, 2010).

Essas Proposições Curriculares possuem aspectos que estão de acordo com algumas das características de um ensino de ciências orientado pela investigação. Dentre as características presentes nas Proposições Curriculares da RME-BH que vão ao encontro de uma abordagem investigativa do ensino de ciências pode-se citar: a problematização e a argumentação como pontos essenciais da metodologia de ensino; a contextualização dos conceitos trabalhados; o desenvolvimento de atividades que promovam não apenas a apreensão dos conceitos científicos, mas também do seu processo de construção; o uso e interpretação de modelos explicativos; e a resolução de problemas (MUNFORD; LIMA, 2007; MAIA; JUSTI, 2008; BELO HORIZONTE, 2010).

O ensino de ciências por investigação tem sido bastante discutido por estudiosos da área no Brasil e no mundo. Driver *et al* (1999) explicitam a importância da construção do conhecimento científico em sala de aula por uma perspectiva socioconstrutivista, em que aprender ciências envolve a introdução dos estudantes na maneira científica de se pensar e explicar o mundo. Nesse sentido, para os autores, cabe ao professor a tarefa de introduzir problemas, ferramentas e orientações aos estudantes para que eles construam o próprio conhecimento. Millar (2003), ao tratar sobre um currículo de ciências elaborado para a totalidade dos estudantes de um sistema de ensino, explica que, entre outros aspectos, ele deve permitir a compreensão dos métodos da ciência, deixando claro que estes métodos não envolvem um algoritmo único a ser seguido, mas um trabalho complexo, que envolve diversas etapas. Azevedo (2004), além de discutir as principais características do Ensino por Investigação e seu papel na construção do conhecimento, traz exemplos de como diferentes atividades realizadas em sala de aula podem ter caráter investigativo.

Contribuindo para as pesquisas nesta área, Munford e Lima (2007) abordam os aspectos centrais de um ensino de ciências investigativo, diferenciando esta modalidade do uso simplista de atividades práticas que têm objetivo demonstrativo. Gouw, Franzolin e Fejes (2013) tratam das estratégias utilizadas por dois professores de ciências na implantação da metodologia investigativa, considerando sua importância para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao processo de investigação.

De grande importância para esta monografia é o artigo publicado por Maia e Justi (2008), contendo a análise feita sobre avaliações em massa aplicadas por diferentes países, a fim de verificarem se elas encontram-se em concordância com as atuais diretrizes para o ensino de ciências, que propõem uma metodologia investigativa.

As avaliações em larga escala, também conhecidas como avaliações sistêmicas, avaliações externas, ou avaliações da educação, têm sido amplamente aplicadas nos sistemas de ensino em todo o mundo com o intuito de se medir a qualidade do ensino destes sistemas (COELHO, 2008; HYPOLITO, 2010; WERLE, 2011; SOUSA,

2014). No Brasil, tem-se verificado a presença de programas avaliativos da educação básica em nível federal, estadual e municipal (SOUSA, 2014). Essas avaliações constituem um assunto bastante controverso, sendo, por um lado, defendidas pelo Estado e, por outro, duramente criticadas pelos movimentos sindicais (ROSISTOLATO; VIANA, 2013).

Cabrito (2009) discorre sobre a importância da avaliação, em qualquer atividade humana, para se verificar a qualidade daquilo que é realizado. No entanto, enfatiza que ao avaliar a qualidade da educação, deve-se considerar a complexidade do processo educativo, visto que são inúmeros os fatores que influenciam no aprendizado, devendo-se ter, portanto, a precaução necessária para se evitar uma simplificação perversa desse processo. Num sentido contrário ao proposto por Cabrito, Hypolito (2010) observa que as avaliações em larga escala têm sido usadas como forma de regulação da educação pelo Estado, provocando mudanças significativas no currículo, na gestão escolar e no trabalho docente, como, por exemplo, a redução dos conteúdos ministrados nas aulas, priorizando-se os assuntos cobrados nas provas.

Werle (2011) disponibiliza um histórico das políticas educacionais no Brasil, a partir da década de 1990, dando ênfase às avaliações em massa nos níveis federal, estadual e municipal. Também mostra que, nos últimos anos, essas avaliações migraram de um nível de diagnósticos para objetivos pautados no pragmatismo e na operacionalização do ensino. Em análise recente, Sousa (2014) discute quais as concepções de qualidade fundamentam os atuais sistemas de avaliação externa no Brasil. Conclui que a maioria delas, seja em âmbito nacional, estadual ou municipal, possui uma visão reducionista de qualidade, pois se baseia principalmente nos resultados da medida de proficiência dos alunos, o que desconsidera a complexidade do processo educativo.

Essas pesquisas mostram que, para além da discussão política sobre os programas de avaliações em larga escala, devemos nos preocupar com os rumos pedagógicos dados a eles, sendo fundamental analisar em que proporção essas avaliações contribuem para a melhoria da qualidade da educação.

Esta monografia teve como objetivos:

Objetivo Geral:

Analisar se o Sistema de Avaliação da Educação Fundamental das Escolas da Prefeitura de Belo Horizonte (Avalia-BH) contempla os aspectos da proposta curricular para o ensino de ciências (8º ano), relativos à apreensão de habilidades investigativas.

Objetivos Específicos:

Categorizar os itens de ciências naturais do Avalia BH de acordo com as habilidades avaliadas;

Identificar, dentre esses itens, a presença daqueles que avaliam habilidades investigativas.

Classificar os itens de acordo com a(s) habilidade(s) investigativa(s) que avaliam.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As demandas atuais da sociedade para a formação escolar têm exigido que o ensino, em especial o ensino de ciências, seja organizado de forma contextualizada, favorecendo o desenvolvimento de habilidades¹ que permitam aos cidadãos tomarem decisões mais conscientes, em um mundo em que a ciência e a tecnologia são partes integrantes do cotidiano de todos (DRIVER *et al*, 1999; MILLAR, 2003; MAIA, 2009). Nesse contexto, o ensino de ciências por investigação tem se mostrado uma metodologia adequada para se atingir este e outros objetivos educacionais, uma vez que, além de possibilitar o aprendizado dos conteúdos científicos, permite uma visão mais ampla e crítica da ciência e de seus produtos (AZEVEDO, 2004; MUNFORD e LIMA, 2007; GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013).

O ensino de ciências por investigação não é uma novidade, estando presente na literatura especializada e em parâmetros curriculares nacionais de diferentes países já há alguns anos. No entanto, Munford e Lima (2007) e Gouw, Franzolin e Fejes (2013) explicam que, quando se fala em ensino por investigação, não há consenso. Assim sendo, considera-se aqui a definição defendida pelas autoras citadas acima, bem como por Azevedo (2004), Maia e Justi (2008) e Maia (2009), que concordam que o ensino de ciências é investigativo quando o aluno participa ativamente do seu processo de aprendizado, por meio de atividades problematizadoras, ao invés de apenas seguir protocolos rígidos de práticas laboratoriais.

Munford e Lima (2007) também enfatizam que o ensino por investigação não pretende imitar o trabalho dos cientistas profissionais, visto que existem inúmeras diferenças entre o ambiente escolar e o acadêmico. Por exemplo, o ensino de ciências na escola objetiva o aprendizado, pelos estudantes, de conceitos científicos já consolidados, enquanto a ciência acadêmica ocupa-se em construir novos conhecimentos. Porém, algumas características da investigação científica podem ser

¹Será utilizada nesta monografia a definição de habilidade presente nos documentos do AVALIA BH, segundo os quais cada habilidade é entendida como um “saber fazer” específico. Assim, uma “competência corresponde a um grupo de habilidades que operam em conjunto para a obtenção de um resultado” (BELO HORIZONTE, 2013 b, p. 15).

adaptadas para o contexto escolar, permitindo que os estudantes tenham uma visão mais realista sobre as ciências.

Em uma sociedade em que a ciência “é o produto definidor de nossa cultura” (MILLAR, 2003, p. 81), compreender seus conceitos é tão importante quanto compreender seus processos. Nesse contexto, Driver *et al* (1999, p. 36) explicam o que significa aprender ciências:

Aprender ciências envolve a introdução das crianças e adolescentes a uma forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo; é tornar-se socializado, em maior ou menor grau, nas práticas da comunidade científica, com seus objetivos específicos, suas maneiras de ver o mundo e suas formas de dar suporte às assertivas do conhecimento. (DRIVER *et al*, 1999, p. 36).

Essa definição deixa claro que o ensino de ciências deve ser um meio para que o estudante aprenda não apenas os conteúdos e conceitos das ciências, mas também desenvolva habilidades investigativas, compreendendo os processos por meio dos quais ocorre a construção do conhecimento científico. Essas habilidades investigativas estão relacionadas, por exemplo, à capacidade do estudante em identificar um problema, em propor métodos para resolvê-lo, em coletar e analisar dados e em comunicar os resultados obtidos. Ao desenvolverem essas habilidades, os educandos passam a ter uma visão mais próxima de como esse conhecimento é elaborado, entendendo que ele é socialmente construído, estando sujeito a mudanças, mas nem por isso é invalidado. Dessa forma, torna-se impossível dissociar a aprendizagem dos conceitos das práticas científicas e, conforme Azevedo (2004, p. 23), “se o objetivo é o ensino de procedimentos científicos, o método é conteúdo”.

Mas como os procedimentos científicos podem ser ensinados como conteúdo? Primeiramente, deve-se enfatizar que não existe um método científico único e infalível, com etapas rígidas a serem seguidas, mas diferentes formas de se chegar ao conhecimento (MILLAR, 2003; MUNFORD e LIMA, 2007; GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013). Essas diversas formas, no entanto, possuem algumas características em comum que foram verificadas e que podem ser transferidas para o campo da educação (MUNFORD; LIMA, 2007). De acordo com as autoras, que se embasaram

nos Parâmetros Curriculares Nacionais Norte-Americanos para o Ensino de Ciências, primeiro documento oficial a especificar o ensino por investigação, as atividades consideradas verdadeiramente investigativas devem permitir que os estudantes

engajem-se com perguntas de orientação científica; dêem prioridade às evidências ao responder questões; formulem explicações a partir de evidências; avaliem suas explicações à luz de outras alternativas, em particular as que refletem o conhecimento científico; comuniquem e justifiquem explicações propostas. (MUNFORD; LIMA, 2007, p. 83).

As autoras afirmam ainda que, para ter caráter investigativo, uma atividade não precisa ser uma prática laboratorial, nem possuir, simultaneamente, todas as características citadas, sendo que cada uma delas pode ser abordada em diferentes níveis de organização. Esses fatores variam de acordo com o tipo de atividade proposta, com o nível de inserção dos estudantes nessa metodologia e com as condições de trabalho do(a) professor(a) e sua experiência.

Também de acordo com os Parâmetros Curriculares Norte-Americanos, Gouw, Franzolin e Fejes (2013) especificam as características que definem uma atividade investigativa:

a investigação é considerada como uma atividade escolar na qual os alunos podem gerar conhecimento para compreenderem como os cientistas estudam, e para entenderem as ideias científicas, ou seja, o conhecimento gerado pela Ciência. Desse modo, a investigação envolveria: a realização de observações, a proposição de questões, consultas bibliográficas e a outras fontes de informação, o planejamento de investigações, o uso de ferramentas para coletar, analisar e interpretar dados, a proposição de respostas, explicações e predições e a comunicação dos resultados. (GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013, p. 440).

Schwarz e White (2005, *apud* MAIA; JUSTI, 2008) representaram esquematicamente, por meio de um ciclo, as etapas envolvidas na investigação científica, permitindo, assim, uma análise mais detalhada do processo e uma previsão das habilidades necessárias em cada uma delas. Esse esquema contempla as principais características das atividades investigativas citadas por Munford e Lima

(2007) e por Gouw, Franzolin e Fejes (2013), conforme pode ser observado na Figura 1.

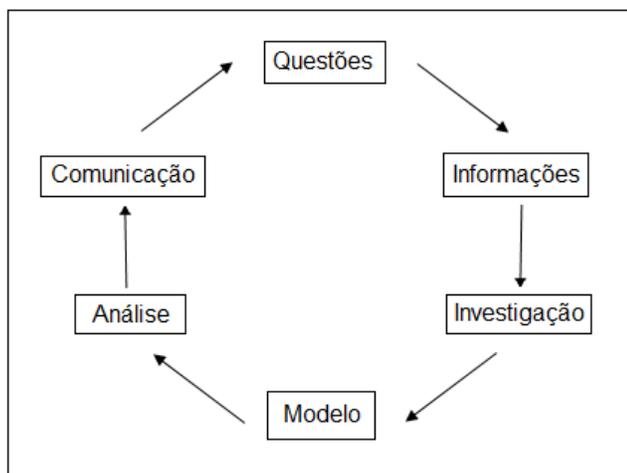


Figura 1. Ciclo de investigação. (SCHWARZ; WHITE, 2005 *apud* MAIA; JUSTI, 2008).

De acordo com o esquema, a investigação inicia-se com questões, que podem ser formuladas a partir da observação do mundo natural. Para responder essas questões, é necessário buscar informações que subsidiem a condução de procedimentos de investigação, com o objetivo de testar as hipóteses elaboradas. O resultado da investigação pode ser explicado por meio da proposição de modelos, que devem ser analisados para outros contextos. Para serem validados e reconhecidos, os modelos propostos devem ser comunicados à comunidade científica, o que permitirá que novas questões sejam propostas, dando continuidade ao ciclo investigativo (MAIA; JUSTI, 2008; MAIA, 2009).

Deve-se salientar que, ao propor este ciclo de investigação, não se pretende engessar o processo investigativo como um método único e rígido. Outras fases podem ser consideradas e movimentos de retorno a etapas anteriores podem ocorrer durante seu desenvolvimento. O que se deseja é “explicitar, de maneira geral, as etapas mais frequentemente empregadas em um processo de investigação, com o propósito de permitir uma reflexão sistemática do processo” (MAIA; JUSTI, 2008; MAIA, 2009), favorecendo a discussão sobre as habilidades investigativas que devem ser desenvolvidas durante o ensino de ciências nas escolas.

Considerando as principais etapas do processo de investigação e as habilidades necessárias para a realização de cada uma delas, disponíveis na literatura, Maia e Justi (2008) organizaram a relação entre cada etapa e as habilidades envolvidas em seu desenvolvimento. Essa organização permite verificar que, para a realização de cada etapa do processo investigativo, diferentes habilidades são requeridas do indivíduo.

Como habilidades investigativas relacionadas à primeira etapa do processo de investigação – a elaboração de questões – podem ser citadas a capacidade de analisar e compreender uma situação-problema e a capacidade de sistematizar um problema por meio da formulação de questões. Para buscar informações pertinentes, os estudantes devem ser capazes de conhecer diferentes formas de se obter informações e identificar propriedades relevantes do sistema em estudo, por exemplo. Ao conduzir uma investigação para atingir os objetivos definidos, é necessário saber elaborar questões hipotéticas, planejar experimentos adequados, utilizar instrumentos de medição e de cálculo, entre outras habilidades. Em relação aos modelos explicativos, os educandos devem estar aptos a utilizar e interpretar diferentes formas de expressão e representação dos fenômenos naturais. Na etapa referente à análise, algumas das habilidades necessárias são as competências para analisar os resultados obtidos e as implicações dos mesmos, e para analisar a extensão em que o modelo proposto atinge seus objetivos. No tocante à última fase do processo investigativo, a comunicação, os estudantes devem conseguir comunicar suas ideias com correção e clareza, fazendo uso de tecnologias adequadas, por exemplo.

A aquisição dessas e outras habilidades investigativas pelos estudantes só é possível por meio de uma abordagem investigativa no ensino de ciências, ao longo da educação básica. A metodologia investigativa, como dito anteriormente, é recomendada nos parâmetros curriculares de alguns países. Os Parâmetros Curriculares Norte-Americanos para o Ensino de Ciências (*National Science Education Standards*), por exemplo, propõem uma adaptação do processo investigativo realizado pelos cientistas para o contexto escolar (MUNFORD; LIMA, 2007). Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Brasil (PCN) recomendam o trabalho escolar com “o levantamento de questões, coleta de dados, registros,

análise de dados e levantamento de conclusões” (GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013, p.440) – características de um ensino de ciências por investigação.

Ao falar sobre os processos de ensino e aprendizado nas Ciências Naturais, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Brasil (BRASIL, 2001) explicam que a apropriação dos procedimentos científicos é tão importante quanto a de conceitos, enfatizando que

“Em Ciências Naturais são procedimentos fundamentais aqueles que permitem a investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias. A observação, a experimentação, a comparação, o estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos e ideias, a leitura e a escrita de textos informativos, a organização de informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos, esquemas e textos, a proposição de suposições, o confronto entre suposições e entre elas e os dados obtidos por investigação, a proposição e a solução de problemas, são diferentes procedimentos que possibilitam a aprendizagem. Da mesma forma que os conteúdos conceituais, os procedimentos devem ser construídos pelos alunos [...]” (BRASIL, 2001, p. 34).

Nessa descrição, fica claro que os PCN propõem uma metodologia investigativa para o ensino de ciências, mostrando a importância do desenvolvimento de habilidades investigativas pelos estudantes, juntamente à compreensão dos conteúdos e conceitos científicos. Como não se pode falar em ensino e aprendizado sem mencionar a avaliação desses processos, os PCN também tratam desse assunto, mostrando a importância de haver coerência entre a avaliação e os objetivos propostos para o ensino. Nesse aspecto, explica que “a avaliação deve considerar o desenvolvimento das capacidades dos alunos com relação à aprendizagem de conceitos, de procedimentos e de atitudes.” (BRASIL, 2001, p.36).

Nas últimas décadas, governos e instituições econômicas em todo o mundo têm desenvolvido avaliações dos sistemas de ensino com o objetivo de verificar a qualidade da educação desses sistemas (CABRITO, 2009). Entre essas avaliações, podem ser citadas o PISA (*Programme for International Student Assessment*, em português Programa para Avaliação Internacional de Estudantes), elaborado pela OCDE (*Organisation de Coopération et de Développement Économiques*, em português Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) e

aplicado em diversos países do mundo; e o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) elaborado pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), órgão subordinado ao Ministério da Educação e Cultura (MEC), aplicado no Brasil.

Essas avaliações em larga escala surgiram a partir da necessidade que emergiu, em um contexto neoliberal ao final do século XX, de se verificar a educação ofertada à população, com o objetivo de contribuir para a melhoria de sua qualidade. Coelho (2008), Cabrito (2009), Hypolito (2010) e Sousa (2014) explicam que essa ideia de avaliação da qualidade surgiu nos meios econômicos e financeiros, sendo posteriormente transferida para os serviços públicos, em especial a educação.

No Brasil, as primeiras experiências de avaliação em larga escala iniciaram-se em 1988, com a aplicação piloto do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Público de 1º grau (SAEP), de caráter amostral. Este sistema resultou de um acordo entre o MEC e o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), e teve como objetivo realizar uma avaliação mais ampla do ensino público no país no nível fundamental - à época, 1º grau (WERLE, 2011).

Ao longo da década de 1990, os sistemas de avaliação em larga escala foram difundidos para outros níveis da educação, com a criação do ENEM e do Exame Nacional de Cursos (ENC), relativos ao Ensino Médio e ao Ensino Superior, respectivamente. Nessa década, a avaliação da educação básica passou por modificações, sendo “reforçada, terceirizada e consolidada como ação do poder público” (WERLE, 2011, p. 777), passando a se chamar SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), mas mantendo caráter amostral. Nesse mesmo período, estados e municípios desenvolveram seus próprios sistemas avaliativos (WERLE, 2011).

No ano 2000, o Brasil iniciou sua participação no PISA e, a partir de então, “a avaliação é fortemente incluída nos processos de planejamento educacional” (WERLE, 2011, p. 778). Nesse contexto, a partir de 2005, foi implantada a Prova Brasil, aplicada a cada dois anos, com o fim de avaliar, tal como o SAEB, as

habilidades de leitura (Português) e resolução de problemas (Matemática) em todos os estudantes do 5º e do 9º anos do Ensino Fundamental (WERLE, 2011).

A partir de 2007, a avaliação da educação básica, que antes tinha função de diagnóstico, passa a ter finalidade operativa, com a criação do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Esse índice é calculado por escola a partir dos resultados dos estudantes na Prova Brasil e das taxas de aprovação indicadas pelo censo escolar. Com isso, são definidas metas a serem alcançadas gradualmente em cada escola pública no Brasil, até se atingir, em 2021, um índice considerado mínimo para uma educação de qualidade (WERLE, 2011).

Mas como deve ser realizada uma avaliação da qualidade da educação? Cabrito (2009) lembra da importância da avaliação para diagnosticar aquilo que é avaliado e, em seguida, realizar-se uma ação para melhorar os aspectos negativos observados. Isso vale para todos os campos da vida humana, inclusive a educação. Porém questiona: “o que é qualidade em educação? Como medi-la para podermos avaliá-la (...)?” (CABRITO, 2009, p. 184).

Para responder a estas questões, é necessário ter sempre em vista que os processos de ensino e aprendizado são bastante complexos, sendo inúmeros os fatores que influenciam seus resultados. Entre estes fatores, podemos citar o trabalho desempenhado pelo docente; as condições de trabalho oferecidas a eles (condições materiais e do ambiente escolar); e as condições sociais e culturais dos alunos, das escolas e do seu entorno (CABRITO, 2009).

Dessa forma, o autor explica a importância de, ao se criar mecanismos avaliativos da educação, observar se estes possuem caráter formativo, permitindo, assim, a contribuição da avaliação para solucionar os problemas detectados, sem que haja punição para os sujeitos envolvidos. Nesse sentido, um sistema de avaliação, segundo Cabrito (2009), deve ter cuidados ao criar seus indicadores de medida, de modo que eles possam, de alguma forma, captar a complexidade do processo educativo, evitando-se, assim, reducionismos.

Por isso, a avaliação da educação não pode ficar restrita ao desempenho dos estudantes, seja pela taxa de aprovação, seja pelos resultados obtidos em provas que meçam os conhecimentos adquiridos (ou pior, memorizados) durante sua escolarização, privilegiando-se os produtos e desconsiderando todo o processo (CABRITO, 2009; HYPOLITO, 2010; SOUSA, 2014). Mais perigoso ainda, é a realização e divulgação de *rankings*, produzidos por meio dos indicadores obtidos em cada escola, pois não se considera os fatores contextuais de cada instituição (CABRITO, 2009).

Ao pesquisarem alguns sistemas de avaliação em curso no Brasil, Coelho (2008), Hypolito (2010) e Sousa (2014) observaram que é exatamente isso o que vem acontecendo: essas avaliações possuem caráter reducionista e regulador.

Ao fazer uma análise histórica do sistema nacional de avaliação escolar no Brasil, desde sua criação em 1988 até o ano de 2008, Coelho (2008) observou que o SAEB, apesar de tentar captar o contexto em que cada escola está inserida, o faz de forma simplista, por meio de questionários respondidos por alunos, professores e diretores, limitando uma compreensão mais profunda das relações existentes entre os sujeitos da comunidade escolar e do ambiente em que ocorre o aprendizado. Assim, apesar de se tentar, por meio dos questionários, compreender os fatores intra e extra-escolares que interferem no aprendizado, isso é feito de forma bastante limitada. Além disso, Coelho (2008) percebeu que o IDEB, divulgado para a sociedade, é construído considerando-se apenas o rendimento dos estudantes na Prova Brasil e a taxa de aprovação de cada escola, valorizando-se apenas estes indicadores.

Em estudo mais recente, Sousa (2014), ao questionar as concepções de qualidade que norteiam as avaliações sistêmicas realizadas atualmente no Brasil, chegou às mesmas conclusões que Coelho (2008). Neste sentido, a autora lista alguns traços dominantes presentes nestes sistemas avaliativos:

Interpretação dos resultados obtidos pelos alunos nas provas como a principal evidência da qualidade de uma dada rede de ensino ou instituição (...); ênfase em provas periódicas, em que seus resultados são tratados como referências básicas da qualidade (...); os

desempenhos dos alunos nas avaliações (...) vêm subsidiando diversas iniciativas de gestão da rede (...); os resultados das avaliações vêm integrando índices de qualidade da educação, como o IDEB (...). Aos índices, associa-se o estabelecimento de metas a serem atingidas pelas escolas, cujo cumprimento resulta, usualmente, em recebimento de incentivos. (SOUSA, 2014, pp. 411 e 412).

Essas características presentes nas avaliações sistêmicas analisadas por Sousa (2014) estão bem distantes do proposto por Cabrito (2009) e, conforme observado por estes e outros autores (COELHO, 2008; HYPOLITO, 2010; ROSISTOLATO; VIANA, 2013), essas avaliações têm provocado mudanças significativas no currículo, na gestão escolar e no trabalho docente.

As mudanças no currículo observadas referem-se à proposição de conteúdo mínimo padronizado, de acordo com o que é cobrado nas avaliações, ou seja, forma-se uma visão estreita de currículo, resultante da necessidade de bons desempenhos nas provas e induz-se a uma homogeneização do que é ensinado em todo o país (CABRITO, 2009; SOUSA, 2014). Segundo Hypolito (2010, p. 1346), “as definições sobre currículo e programas, sobre o que ensinar – tem sido, cada vez mais, transferido das professoras para o controle dos gestores”. Nesse aspecto, o que se observa é que, em algumas escolas, os professores acabam trabalhando com os alunos em função da avaliação, treinando-os para obterem um bom resultado, em detrimento de uma concepção de educação mais ampla e cidadã (CABRITO, 2009).

Em muitos casos, a gestão (escolar e da rede de ensino) incentiva o treinamento de alunos, havendo um constante monitoramento do trabalho docente para a entrega de bons resultados, desenvolvendo-se, em alguns casos, a implantação de mecanismos de incentivos monetários e/ou simbólicos para as escolas e/ou os professores (CABRITO, 2009; HYPOLITO, 2010).

As maiores implicações são relativas ao trabalho docente, que se torna cada vez mais pragmático e menos reflexivo. Nesse sentido, conforme Hypolito (2010):

É desestimulado o envolvimento com atividades profissionais não diretamente relacionadas ao ensino, como aquelas voltadas para uma reflexão sobre as finalidades da educação, ou aquelas relativas a leituras de formação geral ou atividades de formação continuada,

exceto as que se voltam para um saber-fazer – para ações pragmatistas. (HYPOLITO, 2010, p. 1345).

O professor torna-se, portanto, mero colaborador para a efetivação de um currículo cada vez mais pobre e menos crítico, havendo uma necessidade de reformulação da identidade docente, que vise apenas o bom desempenho. Outra consequência das avaliações externas e da busca por resultados positivos é a competição, priorizando-se as ações individuais e inviabilizando-se o trabalho coletivo no meio escolar (HYPOLITO, 2010).

Tendo em vista as implicações curriculares e as ações dos professores neste aspecto, é preciso ponderar que, se o objetivo das avaliações sistêmicas é verificar a qualidade do ensino, inclusive o de ciências, as provas que compõem essas avaliações devem ser minimamente coerentes com uma concepção de qualidade. De acordo com os atuais estudos na área e as proposições curriculares dos sistemas de ensino, um ensino de ciências de qualidade é aquele que, para além do aprendizado de conceitos, permite ao estudante adquirir habilidades investigativas. Considerando a importância dessa coerência, Maia e Justi (2008) realizaram a análise de quatro avaliações sistêmicas de diferentes países a fim de verificar se suas questões permitiam avaliar a apreensão de habilidades investigativas pelos estudantes. As avaliações externas que elas analisaram foram: o ENEM, o PISA, o TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*), aplicado em vários países e o NAEP (*National Assessment for Educational Progress*), sistema avaliativo americano. Elas averiguaram que, apesar de a maioria delas exigirem o conhecimento de conceitos científicos, algumas avaliavam habilidades requeridas ao longo de um processo investigativo, confirmando que, apesar das limitações, é possível fazer a avaliação dessas habilidades, mesmo em avaliações de larga escala.

Seguindo a tendência mundial e nacional das avaliações em larga escala, Belo Horizonte desenvolveu, em 2008, seu próprio sistema para avaliar sua rede municipal de ensino: o Sistema de Avaliação da Educação Fundamental das Escolas da Prefeitura de Belo Horizonte (Avalia BH). Ele é composto por provas de Português, Matemática e Ciências Naturais, aplicadas para todos os estudantes do

3º ao 9º ano do Ensino Fundamental. É um programa desenvolvido juntamente ao Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação, da Universidade Federal de Juiz de Fora (CAEd/UFJF) e, de acordo com documentos oficiais, tem como objetivo

a melhoria da qualidade do ensino e a maximização da aprendizagem dos estudantes. A partir da divulgação dos resultados espera-se prestar contas à sociedade, pelo investimento que realiza na educação deste país, assim como fornecer subsídios necessários para que ações sejam tomadas no sentido de melhorar a qualidade da educação, promovendo, ao mesmo tempo, a equidade. (BELO HORIZONTE, 2013 b, p. 09).

Para cada disciplina, o Avalia BH é composto por duas provas diagnósticas, aplicadas no início de cada semestre letivo pelos próprios professores, e uma avaliação externa, aplicada ao final do ano, por aplicadores contratados especificamente para isso, após passarem por treinamento. Todas as provas são elaboradas pelo CAEd e enviadas para as escolas. Junto da prova externa, há também questionários contextuais, que devem ser preenchidos pelos estudantes, pelos professores e pela gestão escolar, sendo, então encaminhados ao CAEd para o tratamento dos resultados. No ano seguinte, os resultados são divulgados por meio de boletins, enviados para cada escola.

Os questionários aplicados têm o objetivo de verificar as condições extra e intra-escolares que influenciam no aprendizado dos estudantes. Os fatores extra-escolares referem-se às condições sociais, econômicas e culturais dos estudantes e suas famílias. Os fatores intra-escolares são definidos como “um conjunto de características culturais, psicológicas e sociais de uma determinada escola, que influencia a aprendizagem e o desempenho dos estudantes” (BELO HORIZONTE, 2013 a, p. 14). Para a aferição do clima escolar, o questionário possui questões que professores e estudantes responderão de acordo com a percepção que têm da escola em relação aos seguintes aspectos: qualidade e frequência das relações entre os sujeitos da comunidade escolar; o incentivo e o estímulo à criatividade e à imaginação; a participação dos sujeitos no estabelecimento e cumprimento de regras; e o nível de interesse dos professores pela aprendizagem (BELO HORIZONTE, 2013 a).

Esses questionários são usados para a construção de indicadores sobre cada aspecto observado sobre o clima escolar para, então, relacionar o desempenho dos estudantes nas provas aos fatores internos e externos associados a esse desempenho. Essa associação é feita para se perceber quais fatores têm maior influência sobre o desempenho dos estudantes, procurando-se identificar atitudes de gestão das escolas que promovam bons resultados (BELO HORIZONTE, 2013 a).

A elaboração das provas é feita a partir de uma matriz de referência, própria para cada disciplina e ano do ciclo. Ela é um excerto das Proposições Curriculares da Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte (RME-BH). Segundo documentos oficiais sobre o Avalia BH, essa matriz é um recorte do currículo, pois possuem as habilidades mínimas e essenciais para cada período de escolaridade, passíveis de serem medidas por meio de testes padronizados (BELO HORIZONTE, 2013 b).

As Proposições Curriculares de Ciências da Natureza da RME-BH apresentam diversas competências ou habilidades que devem ser desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental. Essas capacidades são classificadas em dois grandes grupos: as capacidades gerais, mais amplas e que devem nortear a escolha dos conteúdos a serem ensinados; e as capacidades conceituais, relacionadas aos conceitos e conteúdos científicos (BELO HORIZONTE, 2010).

Dentre as capacidades gerais, encontram-se algumas que estão relacionadas às habilidades investigativas, que devem ser desenvolvidas por meio das atividades propostas pelos professores, ao se trabalhar os conteúdos abordados. Entre essas capacidades podemos citar:

Compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural; identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e sua evolução histórica; utilizar e aplicar conhecimentos científicos em relação à melhoria da qualidade de vida no planeta e ao papel do ser humano enquanto ser vivo, ser social, responsável pela construção histórico-cultural da humanidade (BELO HORIZONTE, 2010, p.19).

As capacidades conceituais são divididas em quatro eixos temáticos: vida e ambiente; ser humano e saúde; terra e universo; tecnologia e sociedade. Para cada ciclo, são elencadas algumas habilidades que devem ser trabalhadas pelos professores de modo recursivo, ou seja, em todos os anos escolares, mas desenvolvendo os conceitos em diferentes níveis profundidade em cada etapa da escolarização. Dessa forma, não há, nas Proposições Curriculares, divisão do conteúdo a ser abordado em cada série/ano (BELO HORIZONTE, 2010).

Por outro lado, nas Matrizes de Referência de Ciências da Natureza do Avalia BH foram definidas as habilidades mínimas consideradas essenciais para cada ano escolar. Essas matrizes contêm apenas habilidades conceituais, que estão classificadas nos quatro eixos temáticos presentes nas Proposições Curriculares. No Anexo 1, encontra-se a Matriz de Referência de Ciências para o 8º ano, como exemplo.

É importante salientar que, as habilidades investigativas não são desenvolvidas isoladamente, mas sempre por meio de um conteúdo (BELO HORIZONTE, 2010). Assim, mesmo que a matriz de referência contenha apenas habilidades conceituais, essas podem ser avaliadas considerando-se também as habilidades investigativas necessárias para a resolução de problemas relativos a um determinado conteúdo ou conceito científico. Dessa forma, é possível analisar as provas do Avalia BH para perceber a presença de itens² que avaliem, não apenas a apreensão do conteúdo pelos estudantes, mas também de habilidades investigativas, fatores que estão relacionados a um ensino de ciências de qualidade.

²De acordo com boletim do Avalia BH, suas questões possuem características próprias, seguindo metodologia específica e por isso, são denominadas itens (BELO HORIZONTE, 2013 b). Dessa forma, as questões do Avalia BH são referidas nesta monografia como itens.

3 METODOLOGIA

Para o cumprimento dos objetivos desse trabalho, foi realizada uma análise documental³ das duas avaliações diagnósticas de Ciências Naturais do Avalia BH, realizadas em 2013 com os estudantes do 8º ano. Essas avaliações foram obtidas por meio do portal próprio desse sistema avaliativo na intranet da Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte. A escolha das avaliações diagnósticas se justifica pelo fato de se ter acesso a todos os itens dessas provas de forma integral. A avaliação final não é disponibilizada na íntegra, tendo-se acesso apenas a alguns itens por meio dos boletins publicados, no ano seguinte, com os resultados dos estudantes. Como os itens das avaliações diagnósticas são elaborados a partir da mesma matriz de referência da avaliação final e utilizando-se os mesmos critérios, acredita-se que os itens de ambos os tipos de provas possuam características semelhantes. Dessa forma, considera-se que, por meio dos dois tipos de avaliação (diagnóstica e final), os mesmos resultados possam ser obtidos nessa análise.

Cada prova diagnóstica contém um total de 24 itens de múltipla escolha, com quatro opções de resposta. A coleta dos dados foi baseada no trabalho publicado por Maia e Justi (2008) no qual as autoras analisaram diferentes avaliações externas para verificar a presença de questões que contemplassem habilidades investigativas. Seguindo a estratégia definida pelas autoras, foi realizada uma análise qualitativa por mim e por minha orientadora, de forma a permitir sua confiabilidade por triangulação. O estudo foi dividido em duas etapas: inicialmente, os itens foram categorizados de acordo com os domínios cognitivos (tipos de habilidades) exigidos em sua resolução, a fim de detectar aqueles que avaliam habilidades investigativas. Posteriormente, com o objetivo de especificar a(s) habilidade(s) investigativa(s) avaliada(s) em cada item, foram analisados apenas aqueles que, além de demandarem conteúdos científicos, também exigiam o uso de habilidades para serem respondidos.

³Segundo Gil (2010), a análise ou pesquisa documental é aquela que utiliza documentos com finalidades diversas no estudo e difere-se da pesquisa bibliográfica pelo fato de o material consultado ser interno a uma determinada organização, como é o caso das provas do Avalia BH.

No primeiro momento, os itens foram classificados em três categorias: aqueles que exigiam apenas conhecimento de fatos; os que exigiam a compreensão de conceitos e os que demandavam raciocínio e análise para execução. Essas categorias estão de acordo com Maia e Justi (2008), e foram definidas a partir dos domínios cognitivos adotados nas avaliações das Orientações para o Estudo de Matemática e Ciências (*Trends in Mathematics and Science Study -TIMSS*), aplicado pelo Centro Nacional para Estatísticas Educacionais dos Estados Unidos (NCES).

A primeira categoria, de conhecimento de fatos, inclui os itens que exigem do estudante apenas o acesso direto ao conhecimento básico necessário para sua resolução. A categoria que envolve a compreensão de conceitos contém itens que exigem aplicação do conhecimento científico para resolver situações-problema e desenvolver explicações em um determinado contexto. A terceira e mais complexa categoria contém itens que exigem raciocínio e análise. Nesses casos, o estudante deve estar apto a usar o conhecimento científico para resolver problemas, desenvolver explicações e conclusões e tomar decisões em situações inéditas. São itens que, portanto, exigem o uso de várias habilidades simultaneamente para serem resolvidos (TIMSS, 2003; MAIA; JUSTI, 2008).

O quadro 1, elaborado a partir da definição dos domínios cognitivos no relatório do TIMSS (2003), apresenta o detalhamento de cada categoria, evidenciando as habilidades relacionadas a cada uma. Ele serviu como quadro referência (GIL, 2010) para a realização das duas etapas do estudo, a categorização inicial dos itens por domínio cognitivo e, posteriormente, a identificação das habilidades exigidas em cada um.

Quadro 1. Domínios cognitivos e habilidades relacionadas (adaptado de TIMSS, 2003).

Domínios Cognitivos	Habilidades Relacionadas
Conhecimentos de Fatos	Fazer ou identificar afirmações sobre fatos, relações, processos ou conceitos científicos. Identificar características ou propriedades de organismos, materiais e processos. Definir termos científicos. Reconhecer e usar vocabulários, símbolos, abreviações e escalas científicas. Demonstrar conhecimento no uso de aparatos científicos.

Domínios Cognitivos	Habilidades Relacionadas
Compreensão de Conceitos	<p>Ilustrar afirmações de fatos e conceitos com exemplos apropriados.</p> <p>Identificar ou fornecer exemplos científicos para ilustrar conceitos gerais.</p> <p>Identificar ou descrever semelhanças ou diferenças entre grupos de organismos, materiais ou processos.</p> <p>Distinguir, classificar ou ordenar objetos, materiais, organismos e processos individuais, baseados em suas características ou propriedades.</p> <p>Usar ou ilustrar diagramas ou modelos para demonstrar a compreensão de conceitos científicos, estruturas, relações, processos, sistemas e ciclos físicos ou biológicos.</p> <p>Identificar, extrair ou aplicar informações textuais, tabulares ou gráficas relevantes à luz dos conceitos científicos.</p> <p>Identificar ou usar relações, equações e fórmulas científicas para achar soluções envolvendo aplicação direta de conceitos.</p> <p>Fornecer ou identificar explicações para observações ou fenômenos naturais, demonstrando conhecimento de conceitos, leis ou teorias científicas subjacentes.</p>
Raciocínio e Análise	<p>Analisar problemas para determinar relações e conceitos relevantes.</p> <p>Desenvolver ou explicar estratégias usadas na resolução de problemas.</p> <p>Interpretar ou usar diagramas e gráficos na resolução de problemas.</p> <p>Fornecer soluções para problemas que requeiram a consideração de diferentes fatores ou conceitos relacionados.</p> <p>Fazer associação entre conceitos de diferentes áreas das ciências.</p> <p>Integrar procedimentos ou conceitos matemáticos na solução de problemas científicos.</p> <p>Combinar o conhecimento científico e experiência prática ou observações para formular questões que possam ser investigadas.</p> <p>Formular hipóteses testáveis usando a observação e/ou análise de informações científicas e compreensão conceitual.</p> <p>Fazer previsões sobre os efeitos de mudanças em condições biológicas ou físicas à luz de evidências e do conhecimento científico.</p> <p>Planejar investigações apropriadas para responder questões científicas ou hipóteses testáveis.</p> <p>Reconhecer ou descrever características de uma investigação bem planejada.</p> <p>Tomar decisões sobre medidas e procedimentos usados na condução de investigações.</p> <p>Fazer e registrar observações e medidas sistemáticas de forma apropriada.</p> <p>Representar dados científicos em tabelas, gráficos, mapas e diagramas apropriadamente.</p> <p>Detectar padrões em dados, descrever as tendências dos dados e extrapolar dados e informações dadas.</p> <p>Fazer inferências válidas baseadas em evidências e/ou na compreensão de conceitos científicos.</p> <p>Extrair conclusões apropriadas que direcionam questões e hipóteses e demonstrar compreensão de causa e efeito.</p> <p>Fazer ou avaliar conclusões gerais que vão além das condições dadas, aplicando-as a novas situações.</p> <p>Determinar fórmulas gerais para expressar relações físicas.</p> <p>Ponderar vantagens e desvantagens para tomar decisões sobre processos alternativos.</p> <p>Considerar fatores científicos e sociais para avaliar o impacto ou consequência da ciência e da tecnologia em sistemas físicos e biológicos.</p> <p>Avaliar explicações e estratégias alternativas na resolução de problemas.</p> <p>Avaliar resultados de investigações em relação à suficiência de dados para apoiar as conclusões.</p> <p>Usar evidências e conhecimentos científicos para justificar explicações e soluções de problemas.</p> <p>Construir argumentos para sustentar a razoabilidade de soluções a problemas, conclusões de investigações e explicações científicas.</p>

Em um segundo momento, os itens categorizados nos dois últimos grupos, que envolvem a compreensão de conceitos, e raciocínio e análise foram analisados individualmente, a fim de se definir a(s) habilidade(s) investigativa(s) necessária(s) para resolvê-los. Considera-se que, por demandarem acesso a níveis cognitivos mais complexos, estas categorias retratam melhor os conhecimentos requisitados ao longo do processo de investigação científica, permitindo assim a identificação das habilidades investigativas apropriadas pelos estudantes (MAIA; JUSTI, 2008).

Essas duas categorias foram escolhidas para atender os objetivos desta monografia, em relação à identificação de habilidades investigativas. Isso não quer dizer que os itens que demandam apenas o conhecimento de fatos não sejam importantes, pois, para resolver questões relativas às ciências, esse domínio cognitivo serve como base para os demais. Para garantir a confiabilidade e a validade da análise, eles foram examinados em diferentes momentos, verificando-se a fidedignidade na interpretação dos dados.

Para complementar as discussões da segunda parte do estudo, foi elaborado o Quadro 2, com as principais habilidades requeridas em cada etapa do processo de investigação científica. Ele foi construído a partir da proposta de Maia e Justi (2008), que utilizaram e resumiram as principais habilidades investigativas listadas em diversos documentos, acrescentando-se algumas das habilidades descritas no relatório do TIMSS (2003). A classificação das habilidades por etapa do processo investigativo é importante para a discussão sobre a distribuição das habilidades avaliadas nessas etapas.

Quadro 2. Etapas do processo investigativo e as habilidades relacionadas (adaptado de MAIA e JUSTI, 2008).

Etapas da Investigação Científica	Habilidades Envolvidas
Problematização (Questões iniciais)	<p>Analisar e compreender a situação-problema.</p> <p>Analisar problemas para determinar relações e conceitos relevantes.</p> <p>Sistematizar o problema por meio da formulação de questões.</p>
Informações	<p>Conhecer diferentes formas de se obter informações.</p> <p>Usar diagramas para demonstrar a compreensão de conceitos científicos, estruturas, relações, processos, sistemas e ciclos físicos e biológicos.</p> <p>Selecionar conhecimentos prévios relevantes (na estrutura cognitiva) a fim de responder as questões iniciais.</p> <p>Buscar informações disponíveis na literatura.</p> <p>Identificar, extrair ou aplicar informações textuais, tabulares ou gráficas relevantes à luz dos conceitos científicos.</p> <p>Identificar propriedades relevantes do sistema em estudo.</p> <p>Descrever sistemas e processos.</p> <p>Relacionar fenômenos, fatos, processos e ideias.</p> <p>Identificar relações para achar soluções envolvendo aplicação direta de conceitos.</p> <p>Identificar explicações para observações ou fenômenos naturais, demonstrando conhecimento de conceitos, leis ou teorias científicas subjacentes.</p> <p>Comparar grupos de organismos, materiais ou processos.</p> <p>Classificar materiais, organismos e processos.</p> <p>Identificar exemplos científicos para ilustrar conceitos e fatos.</p>
Investigação	<p>Integrar ideias, dados e modelos.</p> <p>Elaborar novos conhecimentos tendo em vista os objetivos definidos anteriormente.</p> <p>Elaborar questões hipotéticas.</p> <p>Planejar experimentos adequados, identificando variáveis relevantes e selecionando os procedimentos.</p> <p>Utilizar instrumentos de medição e de cálculo apropriadamente.</p> <p>Coletar, sistematizar, analisar e interpretar dados.</p>
Modelo	<p>Utilizar e interpretar diferentes formas de expressão e representação.</p>
Análise	<p>Analisar os resultados obtidos e as implicações dos mesmos.</p> <p>Detectar padrões e descrever tendências dos dados obtidos, fazendo inferências válidas.</p> <p>Analisar a extensão em que o modelo proposto atinge seus objetivos.</p> <p>Estabelecer relações entre o modelo proposto e um contexto mais amplo, envolvendo novas situações e/ou informações.</p> <p>Avaliar explicações e estratégias alternativas na resolução de problemas.</p> <p>Identificar soluções para problemas que requeiram a consideração de diferentes fatores ou conceitos relacionados.</p> <p>Considerar fatores científicos e sociais para avaliar o impacto ou consequência da ciência e da tecnologia em sistemas físicos e biológicos.</p>
Comunicação	<p>Comunicar ideias com correção e clareza, fazendo uso de terminologias adequadas.</p> <p>Usar evidências e conhecimentos científicos para justificar explicações e soluções de problemas.</p> <p>Construir argumentos para sustentar as conclusões e explicações científicas.</p>

Ao final da análise, os dados obtidos foram organizados em duas tabelas: a primeira, com a quantificação de itens para cada domínio cognitivo avaliado: conhecimento de fatos; compreensão de conceitos e raciocínio e análise. Na segunda tabela, foram listadas as principais habilidades investigativas observadas entre os itens e o número de itens que avalia cada habilidade. Os dados compilados nestas tabelas permitiram verificar se os itens das provas diagnósticas do Avalia BH examinadas contemplam habilidades investigativas, quais são elas e a que etapas do processo investigativo elas estão relacionadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro momento da análise, em que os itens foram classificados de acordo com o domínio cognitivo exigido (Quadro 1), foi observado que, das duas provas, num total de 48 itens, 25 abordavam o conhecimento de fatos, 21 a compreensão de conceitos e apenas 2 exigiam raciocínio e análise para resolução.

Neste aspecto, a distribuição dos itens entre os domínios cognitivos mostrou-se bastante semelhante nas duas provas, quanto ao conhecimento de fatos e à compreensão de conceitos. Na avaliação diagnóstica do primeiro semestre, dos 24 itens, 12 eram sobre conhecimento de fatos e 10 sobre compreensão de conceitos. Apenas dois itens envolviam raciocínio e análise e apareceram apenas na avaliação do primeiro semestre. Na avaliação diagnóstica do segundo semestre, 13 itens abordavam o conhecimento de fatos e 11 a compreensão de conceitos, em um total de 24. Os resultados da primeira fase da análise foram compilados na tabela 1, que mostra a relação entre o número e o percentual de itens de cada avaliação aos domínios cognitivos necessários para a resolução.

Tabela 1. Distribuição dos itens de acordo com os domínios cognitivos exigidos.

Avaliação	Conhecimento de fatos		Compreensão de conceitos		Raciocínio e análise	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1ª avaliação	12	50	10	42	2	8
2ª avaliação	13	54	11	46	0	0
Total	25	52	21	44	2	4

Elaborada pela autora.

De acordo com os dados apresentados, vê-se claramente que os itens das duas provas não foram bem distribuídos entre os três domínios cognitivos, sendo que pouco mais da metade dos itens concentra-se na exigência de conhecimento de fatos para sua resolução. São itens mais simples, que abordam o conteúdo científico de forma direta, exigindo, principalmente, a memorização de informações. A figura 1 traz um exemplo de item que demanda esse domínio cognitivo.

05) (N080072BH) As características sexuais secundárias começam a surgir durante a puberdade, como resultado da estimulação hormonal. O hormônio responsável pelo aparecimento das características sexuais secundárias no sexo masculino é

- A) a progesterona.
- B) a testosterona.
- C) o estrógeno.
- D) o glucagon.

Figura 1. Exemplo de item sobre conhecimento de fatos, extraída da Avaliação Diagnóstica do 1º Semestre de 2013 do Avalia BH (8º ano).

Os itens sobre o conhecimento de fatos, de modo geral, possuem suportes (textos ou imagens) que tentam fazer uma contextualização do assunto tratado, mas observamos que, em muitos casos, o suporte é desnecessário para responder o comando, ou serve apenas para introduzir o conteúdo abordado, como pode ser observado no exemplo da Figura 1. Além disso, foi verificado que os itens raramente referem-se a conceitos gerais, ficando restritos a processos, estruturas, relações ou sistemas físicos e biológicos específicos. Dessa forma, muitos desses itens exigem, para sua resolução, apenas a memorização e a aplicação direta do conteúdo científico, não havendo necessidade de compreensão de uma situação-problema, nem a elaboração de raciocínio científico.

É necessário ressaltar que, no ensino de ciências, o conhecimento dos conteúdos e conceitos é de grande relevância, e questões sobre o “conhecimento de fatos” devem estar presentes nas avaliações, assim como os demais domínios cognitivos. O que se observa, no entanto, é que nas provas do Avalia BH analisadas, estes itens ocupam um espaço superior aos demais (52% das provas analisadas), demonstrando que não houve um balanço igualitário entre os domínios cognitivos, mas o predomínio de um, sugerindo, portanto, que elas valorizam a memorização de conceitos em detrimento da resolução de problemas. Este é um aspecto que está em desacordo com as atuais propostas para o ensino de ciências, segundo as quais os conceitos científicos não devem ser um fim em si mesmo, mas devem ser utilizados como base para a interpretação e/ou a resolução de um problema (DRIVER *et al*, 1999; MILLAR, 2003; MAIA, 2009). Além disso, ao comparar estes dados com o estudo realizado por Maia e Justi (2008), também é possível observar dissonância em relação às avaliações externas analisadas por essas autoras, que verificaram melhor distribuição dos itens entre os três domínios cognitivos.

Itens mais elaborados, que demandam raciocínio e análise para sua resolução, quase não estão presentes nas provas (apenas 4%, conforme a Tabela 1). Em geral, esses itens são mais complexos e apresentam uma situação-problema que envolve a análise de diferentes variáveis para serem compreendidas e resolvidas. Por isso, são itens que demandam não apenas o uso do conhecimento científico por parte dos estudantes, como também necessitam do acesso a habilidades investigativas desenvolvidas ao longo do seu aprendizado. No entanto, mesmo os dois itens presentes na prova, que contemplam esse domínio cognitivo, podem ser considerados simples, apresentando um nível elementar de raciocínio e análise (Figura 2). Nesse caso, para resolver o item, o aluno precisa, além de acessar as informações relativas ao tema, analisar a imagem fornecida como suporte e elaborar um raciocínio que o permita identificar uma solução para o problema apresentado. É um item, portanto, mais elaborado e que demanda do educando o uso de habilidades para ser satisfatoriamente respondido, mesmo necessitando de alguns conhecimentos prévios sobre o assunto.

08)(N080018C2) Observe a imagem abaixo que mostra a forma de transmissão de uma doença.

Disponível em: <<http://whippetp.no.sapo.pt/images/ciclo.jpg>> Acesso em: 12 maio. 2011.

Qual ação humana interrompe a multiplicação do inseto causador dessa doença?

- A) Drenagem das águas paradas nas ruas.
- B) Eliminação constante do lixo amontado.
- C) Limpeza do pelo do cão diariamente.
- D) Tratamento veterinário do cão doente.

Figura 2. Exemplo de item sobre raciocínio e análise, extraída da Avaliação Diagnóstica do 1º Semestre de 2013 do Avalia BH (8º ano).

Para se realizar a avaliação de habilidades investigativas, esse tipo de item é o mais recomendado, pois são os que mais se aproximam do raciocínio exigido na

realização do trabalho científico. No entanto, esses itens, que deveriam ocupar pelo menos um terço das avaliações, foram muito pouco explorados, evidenciando que um peso muito grande é dado ao conhecimento declarativo. As habilidades mais complexas, necessárias para o desenvolvimento de um raciocínio próprio das ciências, foram pouco cobradas nas provas analisadas. Este também é um dado que se encontra em desacordo com os resultados observados por Maia e Justi (2008) nas avaliações que examinaram. Em algumas das provas analisadas por elas, inclusive, o número de questões que demandavam raciocínio e análise ultrapassava um terço do total (proporção esperada para igual distribuição entre os domínios cognitivos). As autoras avaliam que isso se deve principalmente ao fato de que algumas destas avaliações possuíam questões abertas, que abordavam problemas mais investigativos, requerendo diferentes habilidades para sua resolução.

Os itens que avaliam a compreensão de conceitos, e exigem do estudante a aplicação do conhecimento científico a partir de relações entre diferentes informações, ocuparam pouco menos da metade das avaliações diagnósticas analisadas neste estudo. Um exemplo desse tipo de item está ilustrado na Figura 3.

17) (N080070E4) **Leia o texto abaixo.**

Momento Saúde: Giardíase, o que é?

Considerada hoje uma das principais doenças humanas, especialmente em países em desenvolvimento, é uma das causas mais comuns de diarreia em crianças. Essa enfermidade é encontrada em todo o mundo, principalmente em crianças de 8 meses a 12 anos de idade, pois elas têm o costume de levar a mão à boca com frequência, o que aumenta os riscos de contaminação.

Disponível em: <<http://ueepaanoticias.blogspot.com/2011/10/giardiasse.html#ixzz1fpsY5fB>>. Acesso em: 5 dez 2011.

Para reduzir o número de doenças como a citada nesse texto, é necessário

- A) coletar seletivamente o lixo.
- B) evitar acúmulo de água parada.
- C) melhorar hábitos de higiene.
- D) tomar vacinas regularmente.

Figura 3. Exemplo de item sobre compreensão de conceitos, extraída da Avaliação Diagnóstica do 2º Semestre de 2013 do Avalia BH.

Para responder a esse item, por exemplo, o estudante não precisa, necessariamente, saber o que é giardíase, pois consegue fazê-lo a partir da interpretação do texto usado como suporte, relacionando as informações nele

contidas com o conhecimento que possui sobre parasitoses intestinais em geral, e de como elas são transmitidas. A partir daí, ele precisa identificar uma solução para o problema apresentado (uma forma de prevenção da doença).

Esse exemplo evidencia que os itens que demandam a compreensão de conceitos para serem resolvidos, exigem outros recursos mentais dos estudantes que não apenas a memorização e a aplicação direta de informações. Porém, mesmo sendo mais elaborados, para que grande parte destes itens possam ser respondidos, é necessário que os estudantes tenham alguns conhecimentos memorizados. Este foi um fato também observado por Maia e Justi (2008) na maioria das questões analisadas por elas.

É importante salientar ainda que, como nos itens de compreensão de conceitos e raciocínio e análise usadas como exemplo, outros itens dessas categorias também demandaram mais de uma habilidade para serem solucionadas.

A partir da análise individual dos 23 itens que contemplavam as categorias de compreensão de conceitos e de raciocínio e análise nas duas provas diagnósticas, foi elaborada a Tabela 2. Nela estão relacionados o número de itens que avaliam cada habilidade investigativa observada. O número de itens ultrapassa o total de 23, pois alguns demandavam mais de uma habilidade para serem solucionadas. Nem todas as habilidades descritas nos Quadros 1 e 2 estiveram presentes nos itens das provas do Avalia BH examinadas.

Tabela 2. Número de itens, por avaliação, que exigiam as habilidades investigativas relacionadas.

Habilidades Investigativas	1ª Avaliação		2ª Avaliação		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Identificar exemplos científicos para ilustrar conceitos gerais.	0	0	4	26	4	13
Usar diagramas ou modelos para demonstrar a compreensão de conceitos científicos, estruturas, relações, processos, sistemas e ciclos físicos e biológicos.	8	50	6	40	14	46
Identificar, extrair ou aplicar informações textuais, tabulares ou gráficas relevantes à luz dos conceitos científicos.	1	6	3	20	4	13
Identificar ou usar relações, equações e fórmulas científicas para achar soluções envolvendo aplicação direta de conceitos.	2	13	1	7	3	10

Fornecer ou identificar explicações para observações ou fenômenos naturais, demonstrando conhecimento de conceitos, leis ou teorias científicas subjacentes.	1	6	1	7	2	6
Analisar problemas para determinar relações e conceitos relevantes.	2	13	0	0	2	6
Fornecer soluções para problemas que requeiram a consideração de diferentes fatores ou conceitos relacionados.	1	6	0	0	1	3
Considerar fatores científicos e sociais para avaliar o impacto ou consequência da ciência e da tecnologia em sistemas físicos e biológicos.	1	6	0	0	1	3
Total de Itens Analisados	16	100	15	100	31	100

Elaborada pela autora

A análise da tabela permite verificar que os 23 itens sobre compreensão de conceitos e raciocínio e análise, avaliaram apenas oito habilidades investigativas, dentre as presentes no Quadro 1, demonstrando que a cobrança de habilidades nas provas é bastante limitada, apesar da imensa possibilidade em se variar a avaliação sobre a construção do conhecimento científico, pela diversidade de habilidades que os estudantes podem desenvolver ao longo de seu aprendizado.

Esse resultado pode ser devido ao fato de que todos os itens das provas são de múltipla escolha, o que limita a avaliação de determinadas habilidades. Além disso, como foi verificado na primeira fase deste estudo, mais da metade deles referem-se ao conhecimento de fatos, que avaliam apenas a aplicação direta do conhecimento, sem a necessidade do uso de habilidades investigativas para serem resolvidos.

Uma análise mais pormenorizada da tabela, relacionando as habilidades nela descritas com as que se encontram no Quadro 1, mostra que as três últimas habilidades listadas referem-se à categoria raciocínio e análise, sendo as demais pertencentes ao domínio cognitivo de compreensão de conceitos. Além disso, observa-se que essas habilidades, mesmo estando relacionadas ao trabalho científico, são mais elementares, exigem a memorização de informações e poucas delas estão relacionadas à construção de uma investigação científica propriamente dita.

Quando a tabela é analisada à luz do Quadro 2, que agrupa as habilidades em cada etapa do processo de investigação científica, pode-se perceber que:

- A maior parte das habilidades observadas nos itens refere-se à etapa de coleta de informações sobre o assunto abordado. Como, na realização do Avalia BH, o estudante não pode consultar as informações disponíveis na literatura (livro didático, por exemplo), elas devem estar memorizadas. Isso faz com que, mesmo havendo a avaliação de habilidades investigativas nessas provas, ainda é dado um maior peso à memorização de conteúdo.

- Apenas dois itens (os que demandam raciocínio e análise) apresentam situações-problema a serem analisadas. São estes também os únicos que avaliam habilidades relacionadas à etapa da análise de dados e informações. Esse pequeno número de itens com essas habilidades é outro fator que corrobora a valorização da cobrança do conteúdo em detrimento da resolução de problemas no Avalia BH de Ciências, apesar de os atuais estudos sobre o ensino dessa disciplina apontarem a importância de se fazer o oposto.

- Nenhuma habilidade relacionada à etapa de elaboração ou identificação de procedimentos de investigação foi observada nas provas examinadas. É fácil perceber a inviabilidade de questões que exijam a elaboração e a implementação de coleta de dados, porém estas habilidades podem ser avaliadas indiretamente por meio da descrição ou identificação dos procedimentos adequados em uma determinada situação. Nesse sentido, Maia e Justi (2008) observaram que algumas questões (principalmente as abertas) do TIMSS e do NAEP conseguiam avaliar tais habilidades, apesar das limitações. A ausência dessas habilidades no Avalia BH é um aspecto bastante preocupante, pois como dito por Driver *et al* (1999) e Millar (2003), a compreensão dos processos científicos é tão importante quanto seus conceitos e, uma avaliação que pretende medir a qualidade do ensino de ciências, não pode se furtar de questões que contemplem essas habilidades.

- O fato da prova ser de múltipla escolha limita fortemente a avaliação de algumas habilidades, principalmente das etapas de comunicação e de proposição de modelos. Assim, nenhuma habilidade dessas etapas do processo investigativo foi avaliada. Quanto a esse aspecto, é um resultado semelhante ao verificado por Maia e Justi (2008) na prova do ENEM, que também é de múltipla escolha. Porém, ao contrário do que está sendo observado no Avalia BH, apesar deste fato, muitas

questões do ENEM analisado por elas demandavam raciocínio e análise para resolução.

Com essas observações, pode-se concluir que as poucas habilidades abordadas nos itens das provas de ciências do Avalia BH analisadas referem-se às etapas mais iniciais do processo de investigação. Considerando também que nessas provas não havia entre seus itens habilidades de todas as etapas do processo investigativo, é fácil concluir que nenhum deles envolvia todo o ciclo de investigação. Isso também foi percebido por Maia e Justi (2008). No entanto, elas observaram que na prova do NAEP algumas questões abertas abordavam um mesmo sistema ou processo em diferentes contextos, possibilitando a avaliação gradual de algumas etapas do processo investigativo a partir do acréscimo de novas informações e novos contextos.

Esses resultados podem trazer algumas consequências para o ensino de ciências na Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte, relacionadas principalmente ao currículo e ao trabalho do professor, conforme foi explicitado por Cabrito (2009). A Matriz de Referência usada na elaboração dos itens já é um recorte das Proposições Curriculares, reduzindo-se, assim o conteúdo abordado nas provas do Avalia BH. Além disso, como foi observado, a ênfase nas capacidades conceituais em detrimento das demais capacidades é outro fator que pode provocar a redução do currículo, levando à homogeneização do que é estudado nas escolas da rede, sem se considerar o contexto de cada uma delas.

Há de se pensar também se a organização desse sistema avaliativo, com duas provas diagnósticas e uma prova externa, possui caráter formativo ou acaba promovendo o treinamento dos estudantes para responder os itens. Considerando que os itens das provas praticamente não apresentam situações-problema em diferentes contextos, mas valorizam a cobrança do conteúdo científico e, em alguns casos, sem que habilidades investigativas sejam necessárias em sua resolução, os alunos podem acabar se acostumando a responder os itens pelo fato de o mesmo conteúdo ser cobrado em todas as provas, mudando-se apenas a abordagem. Além disso, alguns professores, preocupados com a cobrança que é feita por bons resultados, também podem priorizar em seu trabalho cotidiano, o desenvolvimento

dos conteúdos, dando pouca importância às habilidades investigativas, fato que também provoca uma redução do currículo efetivo.

Outra consequência do Avalia BH de Ciências Naturais que, de acordo com a análise feita, prioriza a memorização dos conteúdos, é uma interpretação equivocada dos resultados das escolas nas provas, uma vez que um mal resultado pode não ser reflexo de baixa qualidade no ensino de ciências. Pode acontecer de, em determinada escola, os professores priorizarem o desenvolvimento de habilidades investigativas pelos estudantes na abordagem dos conteúdos. Nesse caso, mesmo que os alunos consigam analisar e resolver situações-problema diversas, uma parte deles pode não ter memorizado os conteúdos da forma como são cobrados nas provas do Avalia BH, levando a notas mais baixas do que se esperaria. Assim, mesmo que os professores desenvolvam um trabalho de qualidade, que esteja de acordo com as atuais demandas para o ensino de ciências, promovendo a formação de cidadãos críticos e conscientes, os resultados das avaliações podem não demonstrar isso, por enfatizar a memorização.

Dessa forma, para que o Avalia BH tenha maior coerência com os atuais propósitos para o ensino de ciências, ele precisa ser aprimorado, incluindo maior cobrança de habilidades investigativas nos itens de suas provas, com melhor distribuição entre os domínios cognitivos aqui apresentados (conhecimento de fatos, compreensão de conceitos, raciocínio e análise), utilizando-se de situações-problema para serem analisadas e resolvidas. Assim, mesmo que os itens sejam de múltipla escolha e haja limitações na avaliação das habilidades, os resultados serão mais próximos da avaliação de um ensino de ciências por investigação na Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino de Ciências por Investigação é uma metodologia de ensino que atende as atuais demandas para o ensino de ciências, no qual se prioriza o desenvolvimento de uma postura crítica por parte dos estudantes sobre o mundo que os cerca e sobre o processo de construção do conhecimento científico. Nesse sentido, é um método de ensino que permite o desenvolvimento de habilidades investigativas pelos educandos, favorecendo melhor compreensão dos conceitos e dos procedimentos científicos, dando uma visão mais geral das ciências. Por isso, considera-se que um ensino de ciências de qualidade é aquele que contempla os preceitos de um ensino investigativo, discutidos neste trabalho.

Para verificar a qualidade da educação nos sistemas de ensino, governos e órgãos econômicos em todo o mundo passaram a desenvolver avaliações em larga escala (ou avaliações externas) nas instituições de ensino, a partir do final do Século XX. No Brasil, essas avaliações começaram a ser utilizadas a partir da década de 1980 e, em 2008, a Prefeitura de Belo Horizonte passou a elaborar e aplicar seu próprio sistema avaliativo. O uso das avaliações externas e a forma como elas têm sido construídas e aplicadas são assuntos de grande controvérsia. Alguns autores apontam os riscos desses sistemas avaliativos serem utilizados como formas de regulação dos processos de ensino e aprendizado, provocando mudanças no currículo, na gestão e no trabalho docente, de modo a priorizar o bom desempenho nas provas em detrimento da formação cidadã dos estudantes.

Assim sendo, é fundamental o acompanhamento contínuo das avaliações externas realizadas nos âmbitos municipal, estadual e nacional, de modo a verificar se existe coerência entre os objetivos atuais para o ensino de ciências descritos nos documentos oficiais e nos estudos recentes sobre o assunto e as provas aplicadas nessas avaliações.

A análise documental das avaliações diagnósticas do Avalia BH de Ciências Naturais para os estudantes do 8º do ensino fundamental aplicadas em 2013, permitiu observar que há grande ênfase nos conteúdos e na memorização, sendo

poucos os itens que apresentam uma situação-problema a ser analisada e resolvida pelos estudantes. Dessa forma, percebe-se que há uma avaliação precária das habilidades investigativas desenvolvidas pelos estudantes ao longo do processo de ensino. Além disso, é dada pouca ou nenhuma importância aos procedimentos de coleta e análise de dados e comunicação dos resultados observados, etapas fundamentais do trabalho científico, o que corrobora que o conteúdo é sempre priorizado em detrimento dos processos.

Esses resultados podem trazer algumas consequências negativas para o ensino de ciências na Rede Municipal de Belo Horizonte, tais como o risco da redução do currículo efetivamente aplicado nas escolas, em que os professores passem a priorizar os conteúdos cobrados nas provas, diminuindo-se a importância do desenvolvimento de habilidades investigativas e favorecendo o treinamento dos estudantes para responder as questões das provas e apresentar bons resultados. Outra possibilidade é a interpretação equivocada dos resultados apresentados por escolas que priorizem o ensino de ciências por investigação, pois alguns estudantes, apesar de terem desenvolvido satisfatoriamente as habilidades investigativas, podem ter dificuldades na memorização dos conteúdos.

Essa análise aponta para a necessidade de aprimoramento do Avalia BH de modo a conseguir captar melhor o aprendizado de habilidades investigativas por parte dos estudantes, diminuindo-se a ênfase dada à memorização. Para corroborar estes apontamentos, outros estudos sobre o Avalia BH podem ser realizados, como a análise de provas de outras séries escolares e de outros anos letivos, a fim de se observar se resultados semelhantes são encontrados; e uma pesquisa com professores e gestores da RME-BH, com o objetivo de verificar o grau de influência desse e outros sistemas avaliativos nas práticas escolares.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In Carvalho, A. M. P. de. **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2004. Capítulo 2. p. 19-33.

BELO HORIZONTE. Secretaria Municipal de Educação. **Desafios da Formação: Proposições Curriculares Ensino Fundamental Ciências**. Belo Horizonte, 2010.

_____. Secretaria Municipal de Educação. Rede Municipal de Educação. **Avalia BH**. Revista da Gestão Escolar. Belo Horizonte, 2013 a.

_____. Secretaria Municipal de Educação. Rede Municipal de Educação. **Avalia BH**. Revista Pedagógica, 3º ciclo. Ciências da Natureza. Belo Horizonte, 2013 b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. 3. ed., v. 4, Brasília: A Secretaria, 2001. 136 p.

CABRITO, B. G. Avaliar a qualidade em educação: Avaliar o que? Avaliar como? Avaliar para quê? **Caderno Cedes**, Campinas, v. 29, n.78, p. 178-200, 2009. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/ccedes/v29n78/v29n78a03.pdf>. Acesso em: 09 set. 2013.

COELHO, M. I. de M. Vinte anos de avaliação da educação básica no Brasil: aprendizagens e desafios. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 59, p. 229-258, 2008. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/ensaio/v16n59/v16n59a05.pdf>. Acesso em: 09 set. 2013.

DRIVER, R. et al. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, mai./1999.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.

GOUW, A. M. S.; FRANZOLIN, F.; FEJES, M. E. Desafios enfrentados por professores na implementação de atividades investigativas nas aulas de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 439-454, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132013000200014&script=sci_arttext>. Acesso em: 09 set. 2013.

HYPOLITO, A. M. Políticas curriculares, estado e regulação. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1337-1354, 2010. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/es/v31n113/15.pdf>. Acesso: 09 set. 2013.

MAIA, P. F. Habilidades investigativas no ensino fundamentado em modelagem. 2009. 230 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/FAEC-87CP36/poliana_maia.pdf?sequence=1>. Acesso em: 15 set. 2013.

MAIA, P. F.; JUSTI, R. Desenvolvimento de habilidades no ensino de ciências e o processo de avaliação: análise de coerência. **Ciência e Educação**, Bauru, v.14, n.3, p.431-450, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n3/a05v14n3.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2013.

MILLAR, Robin. Um currículo de ciências voltado para a compreensão por todos. **Ensaio**, v. 5, n. 2, out. 2003

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. de C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.9, n.1, p.72-89, jun. 2007. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/122/172>>. Acesso em: 02 set. 2013.

ROSISTOLATO, R.; VIANA, G. Os gestores educacionais e a recepção dos sistemas externos de avaliação no cotidiano escolar. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/2013nahead/aop1039.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2013. Epub 10-maio-2013.

SOUSA, S. Z. Concepções de qualidade da educação básica forjadas por meio de avaliações em larga escala. **Avaliação**, Campinas, Sorocaba, SP. v. 19, n. 2, pp. 407-420, jul. 2014. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/aval/v19n2/a08v19n2.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2014.

TIMSS. International Study Center TIMSS.Trends in Mathematics and Science Study. Assessment Frameworks and Specifications. Chestnut Hill: Boston College, 2003. Disponível em: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2003i/pdf/t03_af_book.pdf>. Acesso em: 02 set. 2013.

WERLE, F. O. C. Políticas de avaliação em larga escala na educação básica: do controle de resultados à intervenção nos processos de operacionalização do ensino. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 73, p. 769-792, out./dez. 2011. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/ensaio/v19n73/03.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2014.

ANEXO – Matriz do Avalia BH de Ciências da Natureza para o 8º ano do ensino fundamental



MATRIZ DETALHADA 8º ANO – ENSINO FUNDAMENTAL CIÊNCIAS DA NATUREZA



N	DESCRITOR
I. EIXO TEMÁTICO: VIDA E AMBIENTE	
D01	Interpretar modelos de cadeias e teias alimentares.
D02	Interpretar pirâmides de biomassa.
D03	Compreender o processo de reabastecimento de mananciais.
D04	Identificar as atividades humanas que são fontes de poluição em sua comunidade e no mundo.
D05	Reconhecer reações químicas que ocorrem nos seres vivos.
D06	Compreender ações humanas que interrompem os ciclos de vida dos causadores e vetores de doenças.
D07	Identificar comportamentos voltados para a preservação da natureza.
II. EIXO TEMÁTICO: SER HUMANO E SAÚDE	
D08	Relacionar os órgãos do sentido ao sistema nervoso.
D09	Relacionar o funcionamento dos sistemas: circulatório, digestório e respiratório.
D10	Identificar etapas da digestão humana.
D11	Identificar órgãos do aparelho reprodutor humano.
D12	Identificar etapas da respiração humana.
D13	Identificar partes e funções do coração humano.
D14	Compreender o fenômeno da herança e da transmissão de características genéticas.
D15	Identificar órgãos do sistema endócrino, relacionando-os às suas funções.
D16	Identificar doenças humanas causadas por micro-organismos.
III. EIXO TEMÁTICO: TERRA E UNIVERSO	
D17	Reconhecer como o som é compreendido pelos mamíferos.
D18	Identificar materiais isolantes e condutores de eletricidade em situações cotidianas.
IV. EIXO TEMÁTICO: TECNOLOGIA E SOCIEDADE	
D19	Identificar processos utilizados para transformação de energia.
D20	Identificar ações humanas que desencadeiam impactos ambientais.