

 10.46943/VII.CONAPESC.2022.01.054

ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: REFLEXÕES A PARTIR DE INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E DESEMPENHO DOS ESTUDANTES

MARCELO LEITE DOS SANTOS

Professor orientador: Doutor, Departamento de Química - UFS. mleitesanto@gmail.com

LUIS CARLOS SOARES DA SILVA

Mestre em ciências naturais pela Universidade Federal de Sergipe- UFS lucalpr@gmail.com;

RESUMO

Embora o ensino de ciências no Brasil venha sendo discutido e aprimorado, importantes instrumentos de avaliação como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) apresentam resultados pouco animadores. A educação científica é de suma importância na educação básica, tendo em vista a necessidade de uma formação de qualidade e abrangente, imprescindível para uma participação cidadã ativa na sociedade, em contraposição ao vertiginoso aumento do negacionismo científico. O objetivo desta pesquisa é refletir sobre a importância do ensino de ciências na educação básica, a partir dos resultados observados no Saeb e PISA, tendo como premissa como esses exames entendem e avaliam a educação científica. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa e de revisão, é fruto de trabalho de mestrado em ensino de ciências naturais, na Universidade Federal de Sergipe. O Brasil, em sua primeira avaliação, apresentou no PISA de 2006 uma média de 390 pontos e ocupou a posição 50-54^o; em 2018 sua média foi de 404 e ocupou a posição de 64^o; melhorou 14 pontos, mas piorou no ranqueamento, em 12 anos de avaliação. No Saeb, em 2020, apenas 0,5% dos estudantes avaliados conseguiram se aproximar do letramento científico almejado. Para confrontar o desempenho observado é urgente que a educação científica esteja inserida desde as séries iniciais da educação básica e fortalecida em todos os níveis de ensino, como

sugerido nos documentos norteadores, como a BNCC. Dessa forma, é imprescindível a efetivação de um projeto de educação científica infantil para uma formação cidadã, alinhada com os avanços científicos, tecnológicos, problemas sociais – incluindo os sanitários – a exemplo da COVID-19, ambientais, e para o desenvolvimento socioeconômico do país.

Palavras-chave: Educação científica, PISA, Saeb

INTRODUÇÃO

O objetivo do ensino de ciências na educação básica é propiciar a compreensão, experimentação e o desenvolvimento das mais variadas habilidades que envolvem os fenômenos naturais e as questões de ciência e tecnologia (BRASIL, 2018). Sendo assim, a Base nacional curricular comum (BNCC) orienta que o ensino de ciências seja capaz de habilitar os estudantes a desenvolverem posturas colaborativas, fazendo uma compreensão dos fenômenos socioambientais e tomem boas decisões.

Avaliar o ensino de ciências têm sido um dos grandes debates dentro das discussões acerca da educação científica, por isso, pesquisadores como Sasseron e Carvalho (2008), Chassot (2003), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Demo (2014), Silva *et al* (2018) ressaltam a importância de se construir um currículo de ciências que permita alcançar a educação científica.

De acordo com Pereira, Avelar e Lemos (2020) a educação científica deve ser discutida em âmbito nacional e internacional, pois além fundamentar os diferentes aspectos do ensino de ciências, a educação científica possui um papel social, coopera para a democratização do conhecimento, assim como estimula o aprendizado dos sujeitos para adquirirem uma maior concepção de mundo, podendo transformar e estabelecer relações recíprocas entres os seres humanos e a natureza.

Embora o ensino de ciências venha sendo discutido e aprimorado ao longo dos anos, os resultados levantados por instrumentos de avaliação como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), mostram o desempenho dos estudantes brasileiros na educação básica com resultados pouco animadores. Nos resultados do Saeb em 2019, 51,71% dos estudantes avaliados estão em grupo de proficiência entre 200 pontos de avaliação, mostrando baixo desempenho, levando em conta que a média é de 250 pontos (Brasil, 2020).

Dada a importância da análise sobre o desempenho brasileiro nos instrumentos de avaliação da educação científica, o objetivo deste artigo é contribuir para uma compreensão da educação científica no Brasil, a partir dos parâmetros norteadores, do componente curricular de ciências da natureza, dos sistemas de avaliação Saeb e PISA, no intuito de refletir sobre os resultados recentes para um entendimento da prática da educação científica educação básica.

Analisar os resultados de desempenho dos estudantes, levando em conta as orientações dos documentos oficiais norteadores da educação, como a

BNCC, também contribuirá para a reflexão desse almejado currículo de ciências voltado para a formação cidadã, mas sem se desvincular dos eixos ciência, tecnologia e sociedade (CTS).

METODOLOGIA

O presente artigo é de natureza qualitativa, como descrita por Flick (2009), que consiste na escolha adequada das teorias, abordagens, perspectivas, nas reflexões dos pesquisadores e na variedade de abordagens e métodos.

A metodologia utilizada para a elaboração deste artigo consiste em uma revisão de literatura, sendo a maior fonte de dados advindos de documentos oficiais como dados dos resultados do PISA, Saeb, BNCC e das recomendações da UNESCO, caracterizando também como uma pesquisa documental.

Os resultados de desempenho dos instrumentos de avaliação foram quantificados e apresentados em gráficos e tabelas, sendo analisados através dos parâmetros utilizados para mensurar o nível de desempenho dos estudantes em ciências nos instrumentos de avaliação.

ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Estudos produzidos pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura em 2005 (UNESCO) demonstram a importância da educação científica e do ensino de ciências no Brasil, alertando para o déficit de aprendizado com relação ao ensino de ciências indicado pelas avaliações de desempenho do país. O documento oficial exprime que, quando a população não recebe uma formação científica devida, tal efeito corrobora com o aumento das desigualdades, assim como também contribui para que os processos de globalização e o desenvolvimento do país ocorram a passos lentos (UNESCO, 2005).

Os resultados da avaliação do ensino de ciências verificados pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), em 2018, apontam para o déficit de desempenho quando mostra a posição do Brasil no *ranking* Internacional, demonstrando que o país precisa investir em qualidade de ensino, sobretudo voltado ao ensino de ciências, uma vez que é observada uma priorização da alfabetização em língua portuguesa e do ensino matemático (BRASIL, 2020).

Em contrapartida, o fortalecimento da educação científica tem ganhado cada vez mais espaço dentro das discussões do ensino de ciências, visto que, se

configura como maneira de melhorar o ensino e, conseqüentemente, o aprendizado em ciências. Diversos pesquisadores têm se debruçado sobre o campo da educação científica nos últimos anos, apenas para destacar alguns entre os mais importantes estão Sasseron e Carvalho (2008), Chassot (2003), Lorenzetti e Delizoicov (2001) e Demo (2014). Estes autores discutem a partir da expressão “alfabetização científica” o ensino de ciências, sob diferentes perspectivas, ora convergentes, ora dissimilares, embora não haja um consenso quando se trata da terminologia para designar o processo de ensino-aprendizado em ciências.

A educação científica também pode ser encontrada na literatura a partir do uso da expressão “letramento científico”, como discutido por Santos (2007), Mesquita (2019), até mesmo pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) e pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb).

No presente artigo adota-se o uso da expressão “educação científica” a partir das perspectivas do uso da terminologia propostas por Zancan (2000), UNESCO (2005), Santos (2008), Teixeira (2003), Silva *et al* (2018), Silva e Santos (2020). Defendemos o uso da expressão educação científica, apoiando no conceito de que a educação científica deva atender mais especificamente os objetivos do ensino de ciências.

Embora as expressões educação/alfabetização/letramento científicas(o) apareçam de diferentes formas, cada uma designa um sentido próprio, que pode ocorrer em etapas diferentes da educação básica, mas sempre remetendo ao processo de ensino-aprendizado em ciências.

O que todas estas expressões têm em comum, e o que também defendemos, é o fato de que conhecer e saber interpretar os fenômenos naturais, assim como perceber a influência da ciência e tecnologia na sociedade (CTS), permite a formação de sujeitos críticos, capazes de tomar decisões frente a vida em sociedade (Sasseron e Carvalho, 2008; Chassot, 2003; Pereira, Avelar e Lemos 2020).

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA INFANTIL

Para iniciar as discussões sobre a educação científica infantil cabe aqui caracterizar a concepção de infância discutida por Gomes (2015), que a conceitua como uma construção social, cultural e estrutural, que é própria de cada sociedade. Dessa forma, Gomes (2015) salienta que as crianças precisam ser vistas como partes ativas no processo de construção histórica e social. Tal concepção corrobora com as orientações da BNCC de 2018 que prevê o estímulo ao protagonismo juvenil no processo educacional.

A BNCC visa assegurar alguns direitos fundamentais para promover a aprendizagem e o desenvolvimento da educação infantil, dessa forma, a criança precisa conviver, brincar, participar, explorar, expressar, e conhecer-se, sendo estes direitos importantes componentes para o desenvolvimento da educação infantil (BRASIL, 2018). Quando a BNCC define o conceito de explorar está buscando promover, de forma implícita, a educação científica infantil, pois não orienta ao professor como alcançá-la.

Explorar movimentos, gestos, sons, formas, texturas, cores, palavras, emoções, transformações, relacionamentos, histórias, objetos, elementos da natureza, na escola e fora dela, ampliando seus saberes sobre a cultura, em suas diversas modalidades: as artes, a escrita, a ciência e a tecnologia (BRASIL, 2018. P. 38).

A criança, desde muito cedo, já tem contato com os fenômenos naturais, transformações e dispositivos tecnológicos em seu dia a dia, mesmo antes de iniciar a vida escolar, dessa forma, a BNCC (2018) orienta para os múltiplos papéis que são desempenhados pela relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), e a importância para se compreender os fenômenos naturais como elementos centrais para a formação do estudante, frente a tomada de decisões que envolvem aspectos éticos, culturais, políticos e socioambientais (BRASIL, 2018).

Percebendo a importância da educação científica ainda nas séries iniciais, alguns autores já expressaram a necessidade de uma reforma nos currículos de ciências para inserir, cada vez mais cedo, a educação científica no contexto da educação infantil (ZANCAN, 2000; LORENZETI e DELIZOICOV (2001); MELO *et al* (2015); RODRIGUES e SEVERO (2016); AMOEDO *et al*, (2016); SILVA e SANTOS, 2020). Como sugere o próprio documento norteador da educação básica, a BNCC de 2018, é preciso inserir cada vez mais nossos estudantes no contexto das tecnologias e das ciências.

Impossível pensar em uma educação científica contemporânea sem reconhecer os múltiplos papéis da tecnologia no desenvolvimento da sociedade humana. A investigação de materiais para usos tecnológicos, a aplicação de instrumentos óticos na saúde e na observação do céu, a produção de material sintético e seus usos, as aplicações das fontes de energia e suas implicações [...] (BRASIL, 2018. P. 329).

Dessa forma Melo *et al* (2015) argumenta de que há necessidade de incluir, cada vez mais cedo, a educação científica no ensino infantil, pois a educação científica está atrelada a formação de cidadãos críticos e questionadores, sendo

o professor um importante mediador para proporcionar, dentro das vivências das crianças, o trabalho de conceitos e atividades no ensino de ciências.

As crianças em fase de pré-escola (4 anos a 5 anos e 11 meses) já devem ser estimuladas no ensino de ciências. Conforme as orientações da BNCC elas são capazes de compreender conceitos e fenômenos, quantificar e qualificar objetos entre outros aprendizados básicos do dia a dia (quadro 01).

Quadro 01 – Orientações para o desenvolvimento do ensino de ciências na pré-escola

Código alfanumérico na BNCC	Objetivos de aprendizagem e desenvolvimento no campo de experiências “espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”
(EI03ET01)	Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades.
(EI03ET02)	Observar e descrever mudanças em diferentes materiais, resultantes de ações sobre eles, em experimentos envolvendo fenômenos naturais e artificiais.
(EI03ET03)	Identificar e selecionar fontes de informações, para responder a questões sobre a natureza, seus fenômenos, sua conservação.
(EI03ET04)	Registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens (desenho, registro por números ou escrita espontânea), em diferentes suportes.
(EI03ET05)	Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças.
(EI03ET06)	Relatar fatos importantes sobre seu nascimento e desenvolvimento, a história dos seus familiares e da sua comunidade.
(EI03ET07)	Relacionar números às suas respectivas quantidades e identificar o antes, o depois e o entre em uma sequência.
(EI03ET08)	Expressar medidas (peso, altura etc.), construindo gráficos básicos.

Fonte: elaborado pelos autores (2022), com dados da BNCC, 2018.

Diante dos objetivos supracitados, um elemento fundamental que deve ser estimulado e aproveitado na educação infantil é a curiosidade, como salienta Rodrigues e Severo (2016), sendo um motor para desenvolver a autonomia a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes, sendo também um elemento para estimular o protagonismo dos estudantes, como orienta a BNCC (BRASIL, 2018).

Para aprofundar melhor as análises em educação científica infantil a partir dos instrumentos de avaliações e nas orientações da BNCC, o perfil de aprendizado deve ser analisado pelo viés também do ensino fundamental nas séries iniciais.

Na etapa do ensino fundamental, nas séries iniciais, o objetivo maior é alfabetizar os estudantes, entre outras habilidades que precisam ser desenvolvidas através dos componentes curriculares orientados pela base nacional, sendo o foco maior o domínio da leitura e escrita (BRASIL, 2018).

Segundo os documentos norteadores, os estudantes avançam gradualmente em um período de cinco anos, que vai do primeiro ao quinto ano (BRASIL, 2018; BRASIL, 1990). Nessa fase, os estudantes serão avaliados nos componentes curriculares de língua portuguesa e matemática, no segundo ano pelo Saeb. Sendo que, os componentes curriculares e as habilidades de ciências só serão avaliadas no nono ano.

É importante que a avaliação de ciências seja avaliada gradualmente como os outros componentes curriculares, pois deve seguir as fases de transição no desenvolvimento da criança, que compreende a faixa etária dos estudantes de 6 aos 14 anos de idade (BRASIL, 2018). O ensino fundamental, nas séries iniciais, ainda abarca o perfil da criança, como caracteriza o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), através Lei N^o 8.069, de 13 de julho de 1990.

A BNCC enfatiza a importância da educação científica infantil quando menciona o compromisso com o letramento científico (BRASIL, 2018). Embora seja um documento norteador recente, os dados do Saeb e PISA já demonstram que a educação brasileira não tem alcançado o letramento satisfatório.

Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (BRASIL, 2018. P. 321)

A base nacional direciona para o exercício da cidadania, para que sejam formados sujeitos capazes de atuar e transformar a sociedade, corroborando para a construção de perfis de cidadãos críticos e conscientes, tomando conhecimento das influências da ciência e tecnologia dentro da sociedade.

Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. (BRASIL, 2018. P. 321).

Quando a BNCC enfatiza que os conhecimentos devem estar articulados com os campos de do saber, está propondo ações baseadas na interdisciplinaridade, buscando a junção dos saberes em diferentes ciências, para garantir uma melhor formação e acesso ao conhecimento científico (BRASIL, 2018).

PROGRAMA INTERNACIONAL DE AVALIAÇÃO DE ALUNOS (PISA)

O PISA é um instrumento de avaliação internacional ao qual 79 países fazem parte e tem por objetivo medir a qualidade do ensino com ênfase na leitura, matemática e em ciências. A avaliação é feita com estudantes de 15 anos de idade, ocorrendo a cada três anos, os relatórios são enviados e compilados pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), sendo por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) organizado e aplicado no Brasil (BRASIL, 2019).

Embora os resultados do PISA para o Brasil não sejam os melhores, de acordo com Suarte, Silva e Sibert (2020), os resultados dos exames podem não refletir na prática, como menciona o caso de China ocupar um bom lugar no ranking de avaliação em ciências, trabalhar a educação ambiental nos currículos e o país apresentar altos índices de poluição.

Uma análise dos resultados do desempenho dos estudantes brasileiros no PISA desde 2006 aponta uma discreta melhoria a partir do primeiro ano de avaliação (2006), com uma subsequente estagnação de desempenho, com uma média de 400 pontos.

Os resultados mais recentes (2018) demonstram que o Brasil está abaixo no *ranking* em relação a países como o Peru, Portugal, Chile e entre outros membros da OCDE. Vale ressaltar que em 2006 o resultado foi de 390, em um *ranking* que vai até 563, posição ocupada pela Finlândia, que figura na primeira posição. Após doze anos o Brasil não avançou muito, atingindo 404 pontos de média dos estudantes na última avaliação (BRASIL, 2020), conforme pode ser observado na tabela 01.

Tabela 01- Desempenho médio dos estudantes do Brasil no PISA, em ciências, entre 2006-2018.

Ano	Média	Posição no ranking
2006	390	50-54
2009	405	53

Ano	Média	Posição no ranking
2012	402	59
2015	401	63
2018	404	64-68

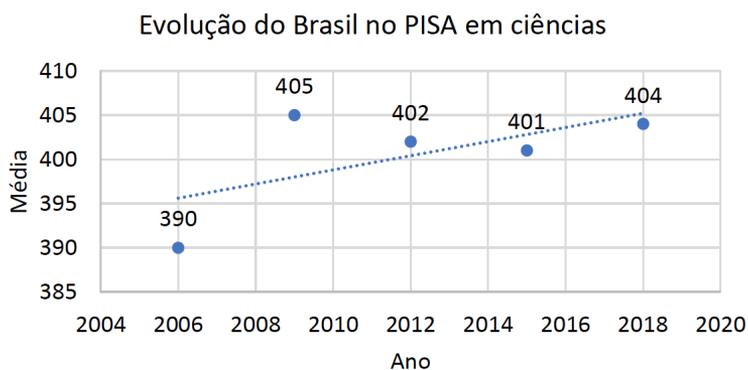
Fonte: elaborado pelos autores com dados do PISA (2018).

Visivelmente o Brasil melhorou 14 pontos em relação a primeira aplicação do instrumento de avaliação, em 2006, quando passou a ser avaliada a competência de ciências, mas em relação aos outros países, não houve mudanças muito significativas, pois em 2006 ocupava a posição 50-54, passando a ocupar a posição 64-68 em 2018.

De acordo com Fialho e Mendonça (2020), nos anos em que o Brasil participou da avaliação do PISA, mostrou-se uma estagnação nos resultados, mas demonstra que as políticas públicas são de grande importância para melhor os indicadores a partir desses resultados.

A partir resultados analisados é perceptível um discreto crescimento, como pode ser observado na figura 01, mas não se tem evidenciado, no contexto geral do país, que o ensino de ciências tenha progredido como o desejado. Os resultados do PISA, no Brasil, não apontam para o êxito do letramento científico, assim como os dados reportados pelo Saeb também demonstram o mesmo, o que será discutido no próximo tópico.

Figura 01- Desempenho do Brasil no PISA no período de 2006-2018.



Fonte: elaborados pelos autores no [®]Microsoft Excel com dados do PISA. 2022.

Após verificar os resultados do exame parece importante estabelecer um elo com os objetivos de uma educação/letramento científico almejados. Dessa

forma, o PISA define e avalia o letramento científico como um mecanismo para formar sujeitos críticos e participativos nas decisões da vida em sociedade. Na prática, o letramento pretendido está muito longe de ser alcançado, sobretudo em tempos de *fake News* e principalmente aos movimentos anti-ciência que durante a pandemia de Covid-19 ganharam mais força. A seguir apresentamos a definição de letramento científico dado pelo PISA.

Letramento científico é a capacidade de se envolver com questões relacionadas com a ciência e com a ideia da ciência, como cidadão reflexivo. Uma pessoa letrada cientificamente, portanto, está disposta a participar de discussão fundamentada sobre ciência e tecnologia, o que exige as competências de: 1. explicar fenômenos cientificamente: reconhecer, oferecer e avaliar explicações para uma gama de fenômenos naturais e tecnológicos; 2. avaliar e planejar investigações científicas: descrever e avaliar investigações científicas e propor formas de abordar questões cientificamente; 3. interpretar dados e evidências cientificamente: analisar e avaliar dados, afirmações e argumentos em uma variedade de representações, e tirar conclusões científicas apropriadas (BRASIL, 2020).

Vale ressaltar que a expressão utilizada “letramento” pode não ser adequada ao processo de ensino-aprendizagem de ciências, dessa forma, entende-se que o letramento é utilizado na etapa de avaliação do aprendizado em ciências, e toma como premissa o êxito ou não do processo do ensino de ciências. Os instrumentos do PISA são importantes indicadores para mensurar o desempenho dos estudantes, mas existem outros fatores como as políticas públicas e os currículos que precisam passar por aperfeiçoamentos (SUARTE, SILVA E SIBERT, 2020).

Outras informações importantes do PISA, com ênfase nos parâmetros para a avaliação do letramento científico são apresentadas no quadro 02.

Quadro 02 - Parâmetros e suas dimensões para avaliação do letramento científico – PISA 2018.

Parâmetros	Pessoal	Local/Nacional	Global
Saúde e doença	Manutenção da saúde, acidentes, nutrição.	Controle de doenças, transmissão, escolhas alimentares e saúde da comunidade.	Epidemias, propagação de doenças infecciosas.

Parâmetros	Pessoal	Local/Nacional	Global
Recursos naturais	Consumo individual e material de energia.	Manutenção das populações humanas, qualidade de vida, segurança, produção e distribuição de alimentos, suprimento de energia.	Sistemas naturais renováveis e não renováveis, crescimento populacional, uso sustentável de espécies.
Qualidade ambiental	Ações ambientalmente amigáveis, uso e descarte de materiais e dispositivos.	Distribuição da população, descarte de lixo e impacto ambiental.	Biodiversidade, sustentabilidade ecológica, controle da poluição, produção e perda de solo/ biomassa.
Riscos	Avaliação de riscos e escolha de estilo de vida.	Mudanças rápidas (ex.: terremotos, clima severo), mudanças lentas e progressivas (ex.: erosão de encostas, sedimentação), avaliação de riscos.	Mudanças climáticas, impactos da comunicação moderna.
Fronteira entre ciência e tecnologia	Aspectos científicos de passatempos, tecnologia pessoal, música e atividades esportivas.	Novos materiais, dispositivos e processos, modificações genéticas, tecnologias da saúde e dos transportes.	Extinção de espécies, exploração do espaço, origem e estrutura do Universo.

Fonte: elaborado pelos autores, 2022. Dados do Pisa 2018.

A partir da análise dos parâmetros destacados no quadro 02, para avaliar o aprendizado em ciências o PISA elenca que o aprendizado deve ocorrer em diferentes dimensões, sendo desde a esfera pessoal até a global.

Por estes motivos a educação científica é importante, como salienta Chassot (2003), uma boa formação em ciências é possibilitar o estudante a compreender a linguagem da ciência e tornar um indivíduo crítico e participativo na sociedade, percebendo seus problemas em esferas locais e globais, podendo pensar em soluções conjuntas.

Avaliando esses parâmetros, percebe-se que a formação dos estudantes deve ocorrer a partir da compreensão de conteúdos que vão ao encontro de conhecimentos universais, mas que se relacionam diretamente com o cotidiano das sociedades em que estão inseridos.

O quadro 03 traz as competências avaliadas a partir da concepção do letramento científico de acordo com o PISA.

Quadro 03- Competências do letramento científico - PISA 2018.

Explicar fenômenos cientificamente	Reconhecer, oferecer e avaliar explicações para fenômenos naturais e tecnológicos, demonstrando capacidade de: <ul style="list-style-type: none">• recordar e aplicar conhecimentos científicos apropriados;• identificar, gerar e usar modelos e representações explicativos;• fazer e justificar previsões apropriadas;• oferecer hipóteses explicativas;• explicar os potenciais implicações do conhecimento científico para a sociedade.
Avaliar e planejar investigações científicas	Descrever e avaliar investigações científicas e propor formas de abordar questões cientificamente, demonstrando capacidade de: <ul style="list-style-type: none">• identificar a questão explorada em um determinado estudo científico;• distinguir questões que poderiam ser investigadas cientificamente;• propor uma forma de explorar cientificamente determinada questão;• avaliar formas de explorar cientificamente determinada questão;• descrever e avaliar como os cientistas asseguram a confiabilidade dos dados, a objetividade e a generalização das explicações.
Interpretar dados e evidências cientificamente	Analisar e avaliar dados, afirmações e argumentos em uma variedade de representações e tirar conclusões científicas apropriadas, demonstrando a capacidade de: <ul style="list-style-type: none">• transformar dados de uma representação para outra;• analisar e interpretar dados e tirar conclusões apropriadas;• identificar as premissas, as evidências e o raciocínio em textos relacionados à ciência;• distinguir entre argumentos baseados em evidências e teoria científicas e argumentos baseados em outras considerações;• avaliar argumentos e evidências científicas de diferentes fontes (ex.: jornais, internet, periódicos).

Fonte: elaborado pelos autores, 2022. Dados do Pisa 2018.

O quadro 03 apresenta as competências para avaliação da educação científica utilizadas pelo PISA. Explicar, avaliar e interpretar o aprendizado em ciências é o eixo principal da avaliação do PISA 2018 exemplificado no quadro 3. Por isso, Roitman (2007) evidencia a necessidade de introduzir cada vez mais cedo a educação científica nas etapas da educação básica para que o objetivo de educar cientificamente seja alcançado.

Tomando como base os instrumentos do PISA e do Saeb como ferramentas para avaliação do ensino de ciências na educação básica, não ocorre qualquer procedimento de avaliação do aprendizado em ciências durante os anos iniciais da educação básica, a menos que estados e municípios elaborem seus próprios sistemas de avaliação.

O Saeb só avalia as competências do ensino de ciências no nono ano do ensino fundamental II, enquanto o PISA com estudantes de 15 anos, a avaliação

tardia inviabiliza qualquer medida que possa ser tomada para sanar o problema do aprendizado precoce em ciências. A nova avaliação do PISA só ocorrerá em 2022, devido as intercorrências da pandemia de Covid-19.

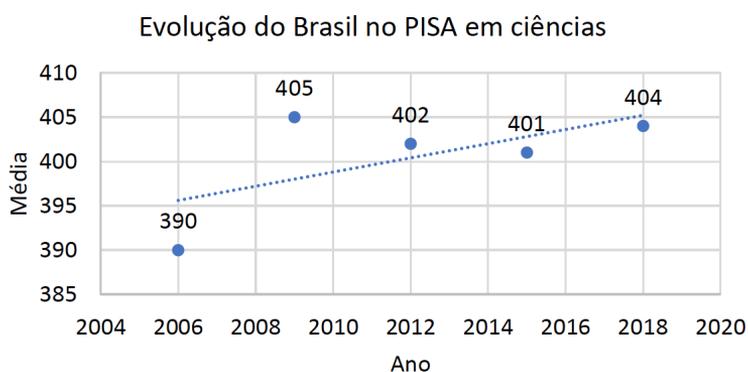
Pereira, Avelar e Lemos (2020) enfatizam a importância da educação científica como um dos principais elementos para alcançar um ensino de ciências transformador e capaz de letrar cientificamente os indivíduos. Ainda de acordo com estes autores, é preciso superar o ensino baseado em simples memorizações de conceitos e dar sentido a compreensão do que é o papel da Ciência no cotidiano. Os resultados do Saeb, apresentados a seguir, mensuram a importância de se propor uma educação científica consolidada com práticas dentro da realidade da educação brasileira.

SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (SAEB)

O Saeb é um importante instrumento de avaliação brasileiro que averigua o desempenho de estudantes durante etapas da vida escolar no Ensino Fundamental, nas séries iniciais e finais. A avaliação é feita com estudantes do 2º ano, que se pauta em avaliar o aprendizado em Língua Portuguesa e Matemática. O Saeb também é aplicado no 9º ano do ensino fundamental II, em que averigua o desempenho dos estudantes nas ciências humanas e ciências da natureza, baseando-se na avaliação dos conhecimentos a partir dos componentes curriculares e nos eixos temáticos de Terra e Universo, Vida e Evolução, Matéria e Energia da BNCC (BRASIL, 2020).

De acordo com Saeb, a escala de avaliação para as ciências da natureza é mensurada nos níveis de 1 a 8. O nível 1 é representado por desempenhos menores de 200 pontos, o nível 2 com desempenho maior que 200 pontos e menor que 225, e, consecutivamente, o nível 8 com pontuações maiores ou iguais a 375. Os resultados do Saeb 2019 demonstram que a média nacional é de 250 pontos (BRASIL, 2020). A distribuição das notas do Saeb de 2019 por níveis é apresentada na figura 02.

Figura 02- resultados e distribuições das notas em ciências da natureza no Saeb de 2019



Fonte: elaborado pelos autores com dados Saeb, 2022.

Nos resultados de 2019, 17,37% dos participantes do Saeb apresentaram desempenho abaixo da média, o que pode refletir que os estudantes não conseguem instrumentalizar as competências básicas dos aprendizados em ciências dos anos anteriores. No nível 1, correspondem a 16% dos avaliados na escala proficiência em ciências da natureza. 17,98% dos estudantes avaliados estão alocados com aprendizados no nível 2; outros 16,8% dos estudantes avaliados estão no nível 3, 14,02% dos avaliados estão no nível 4; no nível 5 correspondem a 9,81% dos estudantes avaliados. No nível 6 corresponde a 5,29% dos estudantes, no nível 7 corresponde a 1,87% dos estudantes avaliados e no nível 8 apenas 0,5% (BRASIL, 2020).

Na escala de proficiência, os resultados dos estudantes que obtiveram médias abaixo do nível 1 implica que estes não dominam ou não são capazes de instrumentalizar as competências avaliadas em ciências da natureza, no último ano do ensino fundamental.

Os estudantes alocados no primeiro grupo, o nível 1, são capazes de instrumentalizar os conhecimentos do eixo temático de Vida e Evolução, esse grupo é capaz de compreender a importância do uso de preservativo masculino na prevenção à AIDS, conhecem outros métodos contraceptivos e são capazes de compreender as ações do hormônio adrenalina sobre o corpo humano (BRASIL, 2020).

Os estudantes alocados entre o segundo até o sétimo nível, são capazes de instrumentalizar e compreender os eixos Vida e Evolução, entre outras competências. Embora nestes grupos não tenham sido utilizados ou apresentados

as habilidades para avaliar e alocá-los nos grupos apresentados, nos resultados amostrais segundo o Saeb em 2020.

Os estudantes alocados no oitavo grupo, que corresponde a apenas 0,5% dos estudantes avaliados, são capazes de instrumentalizar o eixo de Vida e Evolução, além de Matéria e Energia, pois conseguiram analisar e interpretar os efeitos dos campos magnéticos nos materiais; também possuem domínio das habilidades de Terra e Universo, pois conseguem determinar noções de estações do ano, a partir da análise de duração de tempo do dia em diferentes hemisférios (BRASIL, 2020).

Como demonstrado pelos resultados do Saeb em 2019, 0,5% dos estudantes avaliados conseguem de fato instrumentalizar e se aproximar do “utópico” letramento científico, uma vez que o letramento remete as habilidades de leitura, escrita e instrumentalização dos conhecimentos em ciências que só é atingido por uma pequena parcela de estudantes.

Fica explícito que o déficit de conhecimento em ciências da natureza se arrasta para o ensino médio, cabendo nos últimos três anos da vida escolar do estudante aprender os conhecimentos básicos que não foram adquiridos. A BNCC e novo ensino médio podem trazer significativos avanços, uma vez que orienta sobre o exercício da educação científica (SANTOS e SILVA, 2021).

Em nossa análise, evidencia-se a necessidade avaliações diagnósticas mais frequentes, como no caso da Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe, que mensura a partir de instrumentos próprios a defasagem no ensino de ciências e de outros componentes curriculares do ensino básico do estado. Assim, com avaliações periódicas, e a inserção de um projeto ativo e pleno de educação científica em toda a educação básica, poderemos enfrentar a abordagem tardia e pouco eficiente atualmente empregada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das discussões apresentadas sobre o ensino de ciências e a educação científica infantil, percebe-se que mesmo havendo instrumentos de avaliação para o ensino de ciências, a educação científica ocorre de forma tardia, pois o primeiro momento de avaliação da educação científica só vem ocorrer no nono ano do ensino fundamental, nas séries finais, através do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e também com estudantes de 15 anos pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA). Contudo, os resultados dos instrumentos de avaliação demonstram um baixo desempenho dos estudantes brasileiros em ciências naturais.

Percebemos que existe uma priorização da alfabetização de língua portuguesa e alfabetização matemática durante as etapas da educação infantil, mesmo havendo orientação para a educação científica na BNCC para as séries iniciais.

Não se verificou instrumentos avaliativos para mensurar o aprendizado em ciências na educação infantil, o que vem corroborar não só com a educação científica tardia, mas identificar a necessidade de uma avaliação diagnóstica que possa traçar estratégias para corrigir o baixo desempenho e melhorar a qualidade do ensino de ciências.

É necessário que a educação científica seja inserida o quanto antes, pois ela está alinhada com todos os parâmetros objetivados pelos sistemas de avaliação do ensino de ciências aplicados no Brasil.

A educação científica ocorre quando professores estimulam os estudantes a compreenderem conceitos de fenômenos naturais e sociais do dia a dia; ocorre quando faz-se leitura e análise de textos científicos; ocorre quando levam os estudantes a fazerem reflexões sobre o acompanhamento da germinação de sementes; quando observam os astros celestes ou ciclo da água em suas escolas ou fora delas; quando fazem escolhas sobre alimentação saudável, baseando-se no bem-estar; quando conseguem compreender os impactos da separação e descarte correto dos resíduos sólidos; quando tomam conhecimento da importância da fauna e flora para manutenção da vida, somente para citar alguns.

Todos estes elementos basilares compõem os instrumentos de avaliação do Saeb e PISA. Logo, a educação científica abre um leque para inserção de práticas para o desenvolvimento do conhecimento científico dentro e fora de sala de aula, por isso, deve ser estimulado o quanto antes com as crianças.

Trilhando esse caminho poderá ser possível alcançar resultados de desempenho bem diferentes de nossa realidade e formar cidadãos cada vez mais conscientes de seu papel ativo de transformação de uma sociedade, no enfrentamento de conflitos sociais, políticos, econômicos e ambientais, sobretudo em uma época de negacionismo científico.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Estatuto da criança e do adolescente. Lei nº 8.069, de 13 de 1990.

BRASIL. Instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais Anísio Teixeira. **Brasil no PISA 2018**. 2020.

BRASIL. Instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais Anísio Teixeira. **Resultados Saeb 2019 – Testes amostrais**. 2020.

CHASSOT, Á. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, ANPEd, n. 26, p.89-100, 2003.

DEMO, Pedro. Educação e alfabetização científica. **Papirus Editora**, 2014.

FIALHO, Wanessa Cristiane Gonçalves; MENDONÇA, Samuel. O Pisa como indicador de aprendizagem de Ciências. **Roteiro**. <https://doi.org/10.18593/r.v45i0.20107>. Disponível em < http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2177-60592020000100501&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt acesso em 05/06/2022.

FLICK, U. Introdução a pesquisa qualitativa. -3 ed. Porto Alegre. Artmed, 2009.

GOMES, D. História da criança: breves considerações sobre concepções e escolarização da infância. **XXI congresso nacional de educação**. 2015.

LORENZETTI, L; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc**. Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61, Junho, 2001.

MELLO, A.S et al. Pesquisas com crianças na educação infantil: diálogos interdisciplinares para produção de conhecimentos. **Motrivência**, v. 27, n. 45, p. 28-43, 2015.

MELO, H. L. S. *et al.* Educação científica: o desafio de ensinar cientificamente no contexto educacional infantil. **5º Simpósio de educação em ciências da Amazônia**. 2015.

MESQUITA, A.S. Ação social responsável: práticas de letramento científico e matemático nos anos iniciais do ensino fundamental. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 309-326, set./dez. 2019.

MINAYO, C.S. Ciência, Técnica e Arte: o desafio da pesquisa social. IN: DESLANDES, S.F. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 21 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

RODRIGUES, J.O.R. SEVERO, E.A. existe espaço para a curiosidade infantil na educação científica? **III Congresso nacional de educação**. 2016.

ROITMAN, I. Educação científica: quanto mais cedo, melhor. Brasília: RITLA, v. 27. 2007.

SANTOS, Lucas Manoel Lima; SILVA, Karolina Martins Almeida. O ensino de ciências e biologia na base nacional comum curricular: uma análise a partir dos pressupostos teóricos da educação cts. Revista Triângulo. Disponível em <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12577> acesso em 05/06/2022.2021.

SANTOS, W.L.P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.

SASSERON, L.H; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. 2011.

SILVA, A. R. *et al.* Alfabetização e letramento científico: uma análise bibliográfica no ensino de ciências. **Encontro nacional de licenciaturas -VII ENALIC**, 2018.

SILVA, L.C.S; SANTOS. M.L. O papel da educação científica na educação infantil desafios e propostas. **Anais XIV educon**. 2020.

SUARTE, L. B. B. SILVA; K. L. F. SEIBERT, C.S. O Pisa como instrumento de análise das ciências no contexto da saúde ambiental, no âmbito internacional e nacional. **Revista Humanidades e Inovação** v.8, n.39. 2020. Disponível em < <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/4190>> acesso em 05/06/2022.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

UNESCO. Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas. Instituto Sangari, 2005.

ZANCAN, Glaci T. Educação científica: uma prioridade nacional. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 3, p. 3-7, 2000.