

Mudança nos processos avaliativos para a Educação Científica de qualidade

Os cursos superiores das áreas de ciências da natureza devido ao próprio conceito de ciências e suas metodologias ainda dominantes, envolve repetição e padronização de resultados para que se legitime enquanto estatuto científico, e com isso, possuem uma tendência a realizar os processos avaliativos de seus alunos baseados no modelo epistemológico que rege a ciência. Desta forma, o método de avaliação que ainda predomina no Brasil é centralizado em provas e notas, tendo o resultado como principal objetivo, cujo formato estandarizado não considera as diferenças de aprendizagem dos alunos e o olhar desses alunos sobre a ciência reafirmando a neutralidade defendida, o que impossibilita que os conhecimentos adquiridos sejam realmente avaliados no sentido de compreender a sua dinâmica. Ao contrário, o tipo de avaliação dominante possui um duplo objetivo: ratificar o “estatuto forte” da ciência e a reprodução dos seus resultados, reafirmando ainda mais o seu “poder”, e, criar dados para o mercado contribuindo para o aumento da competição entre os alunos e instituições que serão considerados melhores ou piores, sem contudo, atingir o objetivo que é avaliar a compreensão do aluno acerca do tema. Essa dinâmica de avaliação estandarizada precisa ser substituída por uma dinâmica de avaliação formativa e colaborativa, uma vez que, a ciência não é dogmática, está em movimento e pode e deve ser modificada e não apenas reproduzida. A avaliação formativa retira o foco dos momentos estanques, como a prova, por exemplo, para considerar o aluno em sua totalidade ao longo do período de ensino-aprendizagem, e, a avaliação colaborativa e participativa considera os interesses e necessidades dos alunos e fomenta uma aprendizagem autônoma, que permita a criatividade e que contribua para a resolução de problemas essenciais para a sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão e Políticas Públicas; Educação Científica; Avaliação Formativa.

1. Introdução

O art. 206, VII da Constituição Federal brasileira dispõe sobre a garantia de padrão de qualidade do Ensino nos níveis da Educação Básica e Ensino Superior, sendo de responsabilidade da União Federal assegurar o processo nacional de avaliação com o objetivo de definir prioridades e melhorar a qualidade do Ensino (art. 9, VI da lei 9394/96).

Expressar toda a complexidade do fenômeno educativo através de indicadores não é tarefa fácil, sobretudo, quando o objetivo é mensurar a qualidade. A avaliação atua como uma componente do processo de ensino com os “objetivos propostos de orientar a tomada de decisões em relação às atividades didáticas seguintes” (LIBÂNEO, 1994, p.196), assim como, de subsidiar a construção de Projetos Políticos Pedagógicos, e, também, atuar como importante subsídio às políticas públicas educacionais, seja por meio da modalidade de Avaliação Interna (aprendizagem e institucional), Avaliação

Externa (nacional e internacional) em nível da Educação Básica e Ensino Superior e seus variados instrumentos: provas; questionários de avaliação e autoavaliação; avaliações do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) e do SINAES (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior); e também o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes).

São raras as políticas públicas ou mudanças educacionais de âmbito externo e institucional interno que não sejam subsidiadas pelos resultados produzidos pelas variadas avaliações, mas o fato é, estas nem sempre conseguem aferir a qualidade, e, por vezes, o foco não é outro senão apenas a avaliação do desempenho para a composição de dados estatísticos e classificatórios.

Neste sentido, a “avaliação formativa” ou “qualitativa” entendida como sendo aquela “contínua que pretenda contribuir para melhorar as aprendizagens em curso” (PERRENOUD, 1999) que passa integrar um projeto educativo específico e continuado de forma a “favorecer o desenvolvimento daquele que aprende” (HADJI, 2001), possui um papel fundamental na aferição da qualidade do ensino de ciências.

Na Educação Científica, além da finalidade da avaliação, como o caso daquelas de larga escala com foco no desempenho e competências cujos resultados/produtos são destinados à composição do *ranking* que justifica o reprodutivismo¹ e a padronização, destacamos também, que a maneira como a ciência é concebida e ensinada torna-se essencial para determinar a forma dos padrões avaliativos tendentes às provas onde se afere a reprodução das fórmulas e teorias, sem preocupação com a aprendizagem e com os usos sociais que se faz da ciência.

A lógica avaliativa dominante que pressupõe uma aferição final sem preocupar-se com o ensino-aprendizagem enquanto processo, faz uso da “avaliação somativa” ou “quantitativa”, que é uma realidade muito comum nas escolas brasileiras, sobretudo, como princípio relacionado às avaliações externas, em que se apresenta uma “avaliação diagnóstica” do aluno, da turma, da instituição, que gera informações sobre a qualidade da educação com vistas a subsidiar ações interventivas.

¹Esse conceito está baseado no pensamento de Bourdieu e Passeron (1992), em que a padronização e reprodução do conhecimento na escola e em todo o sistema de ensino moderno existem como ferramenta de manutenção dos paradigmas sociais estabelecidos, provocando uma “violência simbólica”, ou seja, um ato arbitrário de imposição do sistema simbólico da cultura dominante (o mesmo pensamento vale para a ciência, a exemplo do conceito de Epistemologias do Sul cunhado pelo prof. Boaventura de Souza Santos) sobre as demais.

A avaliação somativa se pauta em padronização de resultados, e, por conseguinte, de conteúdos que tendem a reproduzir a lógica dominante, uma vez aplicada à Educação Científica, possui duplo objetivo: ratificar o “estatuto forte” da ciência e a reprodução dos seus resultados reafirmando ainda mais o seu “poder”, e, criar dados para o mercado contribuindo para o aumento da competição entre os estudantes e instituições que serão consideradas melhores ou piores, sem contudo, atingir o objetivo que é avaliar a compreensão do estudante acerca do tema.

Eis o ponto: como promover uma mudança nos processos avaliativos para a Educação Científica de qualidade? Por certo que é uma questão complexa, e, para respondê-la, seria preciso contemplar as variadas facetas, o que não caberia num único artigo. Inicialmente, é preciso romper com a lógica de avaliação de desempenho e estandarizada, com vistas a distanciar do reprodutivismo e vislumbrar uma Educação Científica de qualidade que contemple a educação em sua totalidade, garantindo ao estudante o conhecimento científico de qualidade que significa tanto o acesso ao conhecimento sistematizado de teorias e fórmulas, quanto a formação de profissionais da ciência com consciência crítica e responsabilidade social, bem como, a formação para a cidadania.

Apontamos como um dos caminhos que poderia servir de ponto de ruptura deste ciclo, a substituição da avaliação quantitativa de desempenho pela avaliação formativa, mas para isso, veremos que é necessário romper com alguns dogmas criados pela própria ciência ao longo dos séculos, como por exemplo, combater a visão neopositivista, detentora de verdades absolutas e a concepção da ciência como produtora de resultados e desempenhos, para ceder lugar à visão da ciência não-dogmática, histórica e com possibilidades de usos sociais, que uma vez compreendida pelos estudantes (não decorada) pode e deve ser modificada e não apenas reproduzida.

Para responder à questão e justificar o papel da avaliação formativa para a Educação Científica, analisaremos os critérios de avaliação do PISA 2015, através dos quais demonstraremos que correspondem à epistemologia dominante seguindo o modelo explicativo de ciência, tendente a reproduzir resultados desconsiderando o aspecto compreensivo da ciência e de seus usos como prática social.

Para conduzir a nossa investigação identificaremos o modelo dominante de ciência como fato gerador dos modelos avaliativos quantitativos e reproduzidos através das provas objetivas nas quais se exige apenas conhecimento de teorias e fórmulas. Utilizaremos o método analítico bibliográfico para analisar os critérios avaliativos

quantitativos do PISA 2015 e a partir desta análise demonstraremos os impactos de como a avaliação formativa pode ser eficaz para a Educação Científica, uma vez que essa não pode ser vista como um instrumento, mas sim como uma concepção, uma ruptura, uma mudança de paradigma, posto que, envolve a visão sobre a Natureza da Ciência e o seu papel social.

2. Modelo dominante de ciências: reflexos nas avaliações

Os cursos superiores das áreas de ciências da natureza devido ao próprio conceito de ciências e suas metodologias ainda dominantes, representam os polos de capilaridade da repetição e padronização de resultados para que a ciência se legitime enquanto estatuto científico, e com isso, possuem uma tendência a realizar os processos avaliativos de seus alunos baseados no modelo epistemológico que rege a ciência, o que será por eles repassado aos seus futuros alunos. Desta forma, o método de avaliação que ainda predomina no Brasil é centralizado em provas e notas tendo o resultado como principal objetivo, cujo formato padronizado de forma a aferir a quantidade não considera as diferenças de aprendizagem dos estudantes e o olhar desses sobre a ciência, mas ao contrário, reafirma a neutralidade científica, o que impossibilita que os conhecimentos adquiridos sejam realmente avaliados no sentido de compreender a sua dinâmica.

A avaliação quantitativa, muito praticada na Educação Científica, visa criar dados estatísticos para o mercado de forma a contribuir com o aumento da competição entre estudantes e instituições e, de outro lado, reafirmar o “estatuto forte” da ciência contribuindo para a reprodução de seus resultados. Essa dinâmica de avaliação que visa o resultado, dominante nas ciências mesmo em âmbito de avaliações internas, carecem de substituição por uma dinâmica de avaliação formativa e colaborativa, uma vez que, ciência não é dogmática, é relativa, comporta raciocínio crítico, contextualização histórica, experimentação em laboratório e encontra-se em movimento, o que sinaliza aos estudantes que a ciência pode e deve ser modificada, inclusive por eles, e não apenas reproduzida.

A avaliação formativa retira o foco dos momentos estanques, como a prova por exemplo, para considerar o aluno em sua totalidade ao longo do período de ensino-aprendizagem, e, a avaliação colaborativa e participativa considera os interesses e

necessidades dos alunos e fomenta uma aprendizagem autônoma, que permita a criatividade e contribua para a resolução de problemas essenciais para a sociedade.

Ao lado da avaliação formativa é essencial que seja construída uma nova matriz teórico-conceitual acerca da ciência (não importando a ordem), considerando as suas mudanças epistemológicas, afim de que possa subsidiar discussão de políticas voltadas à garantia da qualidade da educação. Assim, a mudança na forma avaliativa da ciência é modulada por um conjunto de variáveis envolvidas no processo de ensino-aprendizagem próprias da natureza complexa da ciência, como vem sendo estudada a partir do início do século XX², em que a “imagem de ciência” ou “concepção de ciência dominante”³ seja modificada, cuja ciência deixe de ser vista de uma perspectiva apenas cartesiana-newtoniana, empirista, neopositivista ou falseacionista por exemplo, que a concebem de forma cumulativa, linear, detentora de verdades absolutas e neutra, para ser concebida como, não-neutra, passível de problematização, possuidora de verdades relativas e inserida em uma historicidade, em que a clivagem entre a ciência da natureza e o seu modelo explicativo (“Método Nomotético” - leis que regem os fenômenos naturais) *versus* ciências humanas e seu modelo compreensivo (“Método Idiográfico”) seja mais fluída, de forma a aceitar que as ciências da natureza tanto devem ser passíveis de explicação quanto de compreensão.

Relevantes pesquisas nacionais e internacionais⁴ acerca dos possíveis fatores que contribuem para as deficiências da Educação Científica apontam para duas principais direções: a primeira, de que é preciso haver uma compreensão sobre qual é a Natureza da Ciência por parte de professores e alunos, e, a segunda, de que a história da ciência (ao lado da filosofia da ciência) é essencial como ferramenta de aprendizagem de ciências, inclusive para a compreensão da própria Natureza da Ciência.

As avaliações internas (aprendizagem) e avaliações externas (larga escala) na área de ciências da natureza, são intrinsecamente ligadas à concepção de ciências, e, atualmente, a Educação Científica está esvaziada de epistemologia e de ciência uma vez

² Dentre os autores que do início até meados do século xx contribuíram para combater a visão dogmática da ciência destacamos Gaston Bachelard, Alexandre Koyré, Thomas Kuhn, Bruno Latour.

³ “A ciência é, portanto, metódica. Pretende fornecer um modelo de realidade na forma de um conjunto de enunciados que permitem obter explicações acerca de fenômenos e que são, além disto, suscetíveis de algum tipo de confirmação ou refutação, enfim, de validação” (ARAÚJO, 2010, p.20).

⁴ Destacamos no Brasil autores como Harres (1999), Freire Jr (2002), Martins (2006), El-Hani e Silva (2006), Beltran, Saito e Trindade (2014), dentre outros. Espanhóis Gil-Pérez, Fernández Montoro e Carrascosa Alís (2001); portugueses Cachapuz e Praia (2001); norte-americanos McComas (1998) e; australiano Matthews (1995).

que aprender ciências restringe-se à reprodução de fórmulas como se constituíssem “verdades absolutas” e acabadas, o que não somente dificulta o aprendizado, bem como, reduz o interesse dos alunos funcionando inclusive como fator de exclusão, reforçando o mito de que “fazer ciência” é para gênios.

No caso específico do Pisa, destacamos que a história e a história da ciência favorecem a compreensão da NdC e o “letramento científico” que é um conceito central utilizado pela OCDE Brasil para composição dos dados da avaliação em ciências. Mas inicialmente, vamos entender como o Pisa como instrumento de avaliação de ciências.

3. Avaliação PISA 2015: reprodução do modelo dominante de ciências

As avaliações de aprendizagem, em sua maioria no padrão de avaliação somativa, tendem a fomentar formas de avaliação externa, como por exemplo o PISA, que são inclusive, adotados como parâmetro para melhorar a qualidade da educação, ou para ao lado do Enem transformar-se em uma meta a ser alcançada, faz com que esquecendo-se que os objetivos desse instrumento não convergem para o aprendizado de ciências com foco no conhecimento e na formação para a cidadania e qualificação para o trabalho como dispõe a nossa legislação, mas imprime apenas uma lógica mercadológica, tecnicista de capacitação e treinamento para assimilar a ciência e reproduzi-la, sem compreendê-la ou perceber os seus usos enquanto prática social.

A avaliação do PISA é um reflexo do formato das avaliações de aprendizagem e ao mesmo tempo define o formato de avaliações somativas, há uma engrenagem, um ciclo inaugurado com a ciência moderna e levado ao seu ápice com o cientificismo do século XIX, mas que a nova concepção de ciência amplamente debatida ao longo do século XX (trataremos abaixo) demonstra que precisa ser rompido. E as avaliações formativas são um importante elemento para imprimir uma nova lógica e interromper a ordem estabelecida.

Mas como o PISA impede que as avaliações formativas ganhem espaço e fomentem a lógica avaliativa dominante? Primeiro por sua própria natureza mercantilista, segundo por seu formato estandarizado e competitivo que produz uma imposição unificada do conteúdo com vistas à reprodução dos resultados, sem margem a potenciais protagonistas para a ciência, fazendo com que ela permaneça elitista, subjugando os alunos e sua individualidade, sob a ótica de Bourdieu e Passeron (1992) impondo-lhes uma “violência simbólica”, obrigando-os a se posicionarem no mundo social em conformidade com as noções preestabelecidas pelo pensamento científico ou

cultural dominantes tendendo a realizar os processos avaliativos de seus alunos baseados no modelo epistemológico que rege a ciência. Vejamos o caso do PISA 2015⁵:

O resumo PISA 2015⁶ explicita desde o início que, a exemplo dos “ciclos anteriores (OCDE, 1999, OCDE, 2003, OCDE, 2006)”, ele também adota a “concepção de letramento científico como o construto central para a avaliação em ciências” (INEP, 2015), bem como, “conhecimento sobre ciência”, referindo-se à aplicação do conhecimento científico para a compreensão e tomada de decisões.

Em termos ideais, considerar o conceito de “letramento científico” seria uma base substancial para o fortalecimento ou implementação da avaliação formativa, mas a concepção de letramento distancia-se daquela desenvolvida pela literatura especializada, prevalecendo o dogmatismo científico tendente à reprodução dos resultados. O Pisa 2015 estabelece que a “construção do letramento científico é definida em termos de conjunto de competências que se espera de um indivíduo cientificamente letrado”, sendo exigidas as seguintes “competências específicas de domínio” (INEP, 2015, pp. 4 e 5), o estudante deve:

- ter a capacidade de “explicar fenômenos cientificamente”;
- saber “avaliar e planejar experimentos científicos”;
- saber “interpretar dados e evidências cientificamente”.

Essas competências, por sua vez, exigem conhecimentos de conteúdo, procedimental e epistemológico:

- “conhecimento de conteúdo” permite explicar cientificamente os fenômenos, avaliar, planejar experimentos e interpretar dados e evidências;
- “conhecimento procedimental” permite reconhecer e identificar os traços que caracterizam a pesquisa científica e embasam os diversos métodos e práticas utilizadas para estabelecer o conhecimento científico;
- “conhecimento epistemológico” permite uma compreensão da lógica dos conceitos e teorias para as práticas da investigação científica.

O quadro abaixo sintetiza o que foi dito, ou seja, explicita o que o Pisa 2015 se propôs a avaliar:

⁵O PISA coordenado pela rede mundial de avaliação de desempenho escolar - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) -, é repetido a cada três anos desde 2000 com o objetivo de promover o melhoramento das políticas públicas e dos índices educacionais. O Brasil está em 63º lugar no *ranking* de Ciências no resultado do Pisa 2015, quatro posições abaixo da alcançada em 2012 quando entre os 65 países participantes, ocupou o 59º lugar com 405 pontos, contra 580 pontos da China, ocupante da 1ª. posição.

⁶Documento disponível no site do Inep (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira): http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf. Acesso em: 29/10/2018.



Fonte: OCDE/PISA 2015 - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes -Matriz de Avaliação de Ciências1- Resumo do Documento: *PISA 2015 Science Framework (2013)*.

Assim, conclui-se que tanto as competências quanto os conhecimentos são avaliados considerando somente os aspectos atitudinais de “interesse na ciência”, “consciência ambiental” e a “valorização de abordagens científicas para investigação”, ou seja, da perspectiva “internalista” da ciência desconsiderando o contexto histórico e social em que o saber foi produzido, para que, seus usos e práticas sociais, um saber conhecimento científico produzido no vazio, desacompanhado de uma perspectiva crítica que possa distanciar o aluno de uma reprodução para aproximá-lo de um conhecimento consciente, contribuindo para sua formação integral, também como cidadão.

O PISA é simultaneamente o espelho e o reflexo do modelo de avaliação somativa, e se torna ainda pior, cuja ordem é imposta pela OCDE que surge como árbitro global dos meios e dos fins da educação em todo o mundo, assumindo o poder de moldar a política de educação de forma impositiva.

4. Avaliação formativa: possíveis formas para a Educação Científica

Segundo Hadji (2001) não são os instrumentos e/ou procedimentos que definem a “avaliação formativa”, mas sim a intenção do avaliador docente e o uso que faz deles. Nesse sentido, nos alinhamos Villas Boas (2008) e defendemos a utilização de diferentes formas de avaliar desde que contribuam para a conquista das aprendizagens por parte de todos os estudantes e não apenas avalie com foco no desempenho dos estudantes (“avaliação somativa”, “quantitativa”) voltado para competição e meritocracia, em lugar de possibilitar aprendizagem de qualidade de forma diagnóstica e, também prognóstica destinando-se a definir práticas futuras:

Considerar como formativa toda **prática de avaliação contínua** que pretenda contribuir para melhorar as aprendizagens em curso, qualquer que seja o quadro e qualquer que seja a extensão concreta da diferenciação do ensino. (PERRENOUD, 1999).

O que torna a avaliação formativa um elemento da formação contínua é conceber permanentemente o estudo enquanto processo (sempre em movimento), no qual a avaliação diagnóstica e prognóstica, bem como a autoavaliação são potencializadoras da avaliação formativa. A primeira, porque não se dissocia do fazer e das observações diárias que devem ser registradas; a segunda, por conferir a possibilidade de definir práticas futuras e; a terceira, por propiciar aos estudantes e professores, através do processo avaliativo, a conhecerem-se a si próprios enquanto aprendem. Vejamos alguns instrumentos capazes de potencializar as práticas de avaliação formativa.

Figura 2 – Instrumentos/procedimentos que potencializam práticas de avaliação formativa

Avaliação por pares ou colegas pode ser realizada em todas as etapas e modalidades da Educação Básica.	Consiste em colocar os estudantes avaliando uns aos outros ou realizando atividades em duplas ou em grupos. Pode ser acompanhada de registros escritos. Qualifica o processo avaliativo sem a exigência de atribuição de pontos ou notas. Potencializa a autoavaliação.
Provas devem incluir itens/questões contextuais e instigantes.	Requerem análise, justificativa, descrição, resumo, conclusão, inferência, raciocínio lógico. Os enunciados devem ser elaborados com precisão de sentido no contexto e, quando for o caso, incluem imagem/figura, gráfico, tabela, texto, etc. Suas questões apresentam conteúdos e informações que promovem aprendizagens também durante sua resolução. Devem ser elaboradas, levando em conta os objetivos de aprendizagem e o nível em que se encontram os estudantes. Enquanto são elaboradas, definem-se os critérios de avaliação que, devem ser sempre comunicados aos estudantes ou, sempre que possível, escritos com sua participação.
Portfólio na educação presencial (na EaD webfólio ou portfólio virtual)	Pasta, caderno ou arquivo que serve para o estudante reunir ou dispor a coleção de suas produções, as quais apresentam evidências da aprendizagem. O portfólio é um procedimento que permite ao aluno realizar a autoavaliação para a aprendizagem. Deve ser acrescido de comentários ou reflexões sobre o que aprende, como aprende e por que aprende, além de favorecer o diálogo com o docente, possibilitando a realização de feedback constante.
Registros reflexivos	São anotações diárias ou em dias combinados com a turma, relacionadas às aprendizagens conquistadas. Os registros reflexivos permitem aos docentes e discentes o acompanhamento das evoluções nas narrativas, bem como na autoavaliação de cada um que produz o registro. O retorno que cada professor apresentar para o estudante não significa que ele deva refazer o registro reflexivo apresentado. Contudo, precisa incorporar as novas orientações na produção do próximo registro. Podem compor o portfólio, a critério do avaliador e dos avaliados
Seminários, pesquisas, trabalhos de pequenos grupos	Todas as etapas do trabalho devem ser orientadas pelo docente e avaliadas por ele e pelos estudantes. A avaliação por pares ou colegas e a autoavaliação oferecem grande contribuição ao processo. Cada etapa realizada e as diferentes habilidades dos estudantes são valorizadas. Os critérios de avaliação são construídos juntamente com os estudantes.
Autoavaliação Processo que oportuniza ao estudante analisar seu desempenho e perceber-se como corresponsável pela aprendizagem.	Pode ser registrada de forma escrita ou ser feita oralmente. Requer orientação do professor, a partir dos objetivos de aprendizagem e do reconhecimento dos princípios éticos. Não se destina à atribuição de nota, à punição nem ao oferecimento ou retirada de “pontos”. Realiza-se em todos os níveis, etapas e modalidades da educação escolar, sempre em consonância com os objetivos de trabalho.

Fonte: VILLAS BOAS, (2008); LIMA (2013) *apud* DISTRITO FEDERAL, Brasil. SEE/DF

E ainda, de acordo com Heringer e Palmeira (2007) na avaliação formativa o conteúdo é apenas mais uma das aquisições a serem desenvolvidas pelos alunos, na qual

a participação e relacionamento com os colegas e um professor comprometido com o aprendizado do aluno, também funcionam como relevantes instrumentos da avaliação formativa.

5. Possibilidades para avaliação formativa com vistas a uma Educação Científica de qualidade

Com todas as restrições que fazemos ao Pisa 2015⁷, para a finalidade desse artigo, por ser um índice largamente utilizado no Brasil o utilizaremos como parâmetro avaliativo para investigar como as avaliações externas e internas (institucionais e ensino-aprendizagem), que funcionam como reflexo das primeiras, bem como um caminho para que seja atingida a meta de desempenho, têm potencial para transformar-se em avaliações formativas.

Pensar em mudança na forma avaliativa para a Educação Científica fez com que a nossa investigação nos conduzisse a dois caminhos preparatórios: o primeiro é admitir que conhecer as epistemologias em historicidade é fundamental; o segundo, é que a ciência precisa ser compreendida. Isso implica, inicialmente, em ruptura com a visão de mundo cartesiana-newtoniana e neopositivista da ciência para a concebemos como não-dogmática, por possuir verdades relativas, não ser neutra ou linear e teleológica, em que a história é uma dimensão constitutiva, ou seja, que reconhece que a ciência está em movimento e possui uma historicidade, para num segundo momento, deixar de ser apenas explicativa mas ser passível de ser compreendida, tal qual as ciências humanas.

Neste sentido, o PISA parece sinalizar para essa possibilidade quando insere em sua fórmula o “letramento científico”, todavia, ainda não conseguimos vislumbrar nele uma postura menos dogmática da ciência que consista numa possibilidade de ruptura com a ciência das fórmulas e teorias estáticas, em que o próprio conceito de letramento científico que poderia ser um elemento fundamental para além de explicar a ciência, também compreendê-la e contextualizá-la, mostra-

⁷ “O sistema de avaliação externa, como o caso do PISA, aponta para avaliação global cujo impacto dos resultados no plano e práticas pedagógicas tendem a conflitar com as avaliações internas de aprendizagem, pois desprezam o ensino-aprendizagem e a realidade regional e local da escola, do aluno e professor, visando apenas o desenvolvimento de conhecimentos que promova o Brasil no plano econômico. A avaliação somente surtirá bons resultados se passar a integrar ao processo de transformação do ensino-aprendizagem, do contrário, somente contribuirá para a ampliação do fosso educacional entre ricos e pobres, acentuando ainda mais a desigualdade social” (VIEIRA, 2017).

se distanciado do conceito desenvolvido pela literatura especializada, engessando a possibilidade de uma ciência menos dogmática, para então permitir o uso de um modelo avaliativo formativo. Se o letramento científico em que se pauta o PISA 2015 fosse aquele proposto por especialistas da área, nós teríamos a possibilidade de implementação de avaliação formativa que consistisse em por exemplo, registros reflexivos, seminários, autoavaliações, provas abertas com questões contextuais instigantes.

O letramento científico deve contribuir para que a pessoa seja capaz de organizar o pensamento de maneira lógica, de forma mais consciente e crítica em relação ao mundo. Lúcia Sasseron (2001) concebe este termo no mesmo sentido do conceito de alfabetização concebido por Paulo Freire, qual seja, de que a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de ler e escrever, é o domínio destas técnicas em termos conscientes (FREIRE, 1980 *apud* SASSERON 2011).

Santos (2007) propõe a definição de letramento científico a partir do conceito de letramento desenvolvido pela linguista Magda Soares, para quem letramento significa um sentido ampliado da alfabetização, que seria aprender a ler e a escrever. Assim, o termo letramento refere-se ao “estado ou condição de quem não apenas sabe ler e escrever, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam a escrita” (SOARES, 1998 *apud* SANTOS, 2007).

Para Santos (2007) no letramento científico a compreensão dos conteúdos é indissociável da compreensão da função social da ciência, posto que esta é uma prática social o que implica na democratização da participação ativa do indivíduo na sociedade numa perspectiva de igualdade social, e, para isto, é necessário o “desenvolvimento de valores vinculados a interesses coletivos, como solidariedade, fraternidade, consciência do compromisso social, reciprocidade, respeito ao próximo e generosidade” (SANTOS, 2007, p.480) e não subordinados a valores econômicos.

Neste sentido, a avaliação da educação científica constitui um simulacro por duas razões: a uma porque a previsão do PISA quanto a compreensão de aspectos epistemológicos da ciência se dá a partir da lógica dos conceitos e teorias, ou seja, de uma perspectiva internalista da ciência, contribuindo para uma ciência estandarizada, reprodutivista e acrítica, distante das definições de letramento científico defendida

pelos especialistas; segundo, porque o que está em pauta não é a qualidade da educação com base nas diretrizes e princípios educacionais, mas o foco no resultado econômico.

Se o letramento científico previsto no PISA concebesse a educação para além de aprender o conteúdo científico (modelo que se repete nas avaliações internas), mas que possibilitasse compreendê-lo e em compreender a ciência em sua historicidade, criaria condições para o êxito da avaliação formativa, em substituição às provas objetivas, no sentido de possibilitar avaliações através de “pesquisas” ou “trabalhos em grupo” em que os alunos participassem de experimentos e observações laboratoriais que pudessem servir de base para a escrita de um relatório ou para apresentação dos resultados em “seminários”, nos quais pudessem pensar aquele experimento, resultado, teoria, em historicidade, analisando possíveis impactos econômicos, políticos e sociais em seus resultados. A ciência concebida desta forma permitiria também a avaliação formativa utilizando “portifólios”, “registros reflexivos”, “pasta, caderno ou arquivo” nos quais o estudante tivesse a possibilidade de reunir seus experimentos e a coleção das produções que apresentassem evidências da aprendizagem permitindo ao aluno a autoavaliação, favorecendo o diálogo com o docente e possibilitando um constante *feedback*, bem como, o acompanhamento da evolução do aprendizado.

A avaliação formativa permite que o estudante tenha uma visão mais ampla sobre a ciência, em sua complexidade, não se concentrando apenas em conhecer fórmulas e teorias. O trabalho etnográfico realizado por Latour sobre o cotidiano do laboratório *Salk Institute for Biological Studies* na Califórnia registrado no diário de campo publicado no livro *A Vida de Laboratório: a Produção dos Fatos Científicos* (LATOUR; WOOLGAR, 1997), referiu-se aos aspectos sociais que permeiam as atividades científicas, e também enfatizou a importância da “inscrição literária”⁸ para a ciência, uma vez que a produção de artigos é um dos pontos altos do processo de pesquisa científica e constitui “finalidade essencial” na atividade dos cientistas, cujos “artigos escritos por outros autores constituem a literatura externa que alimenta - além

⁸As inscrições literárias seriam a forma de materialização dos objetos de estudo da ciência, dito de outra forma, são elas as responsáveis pela existência material dos fenômenos investigados, servindo de matéria-prima para a elaboração dos enunciados científicos, a partir do qual o experimento não é mais analisado. Os cientistas ao enunciarem a verdade e objetividade, referem-se às inscrições literárias, que uma vez obtidas dão lugar aos procedimentos e etapas que integraram e conduziram à sua produção.

das inscrições que saem do laboratório - o processo de criação de novos artigos” (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 53). E Latour descreve a vida de laboratório:

O fato de que os cientistas leiam os artigos publicados não surpreende nosso observador. Ele espanta-se mais, em contrapartida, ao constatar que uma grande quantidade de literatura emana do laboratório. Através de que mediação chega-se - a partir desses aparelhos caros, desses animais, desses produtos químicos e das atividades que se desenvolvem no laboratório - a produzir um documento escrito? E por que esses documentos têm tanto valor aos olhos da equipe? Várias incursões na parte das bancadas convencem nosso observador de que aqueles que aí trabalham escrevem de forma compulsiva e sobretudo maníaca. [...] Quando passa do laboratório para o espaço do escritório, o observador se vê mergulhado em um universo no qual a escrita é ainda mais impregnante. [...] Desse modo, nosso observador antropólogo vê-se confrontado com uma estranha tribo que passa a maior parte do tempo codificando, marcando, lendo e escrevendo. Qual é pois o significado das atividades aparentemente não relacionadas com a marcação, a escrita, a codificação e a revisão? (LATOUR ; WOOLGAR, 1997, p. 40-42).

Por certo, há muito as produções literárias (inscrições, enunciados e artigos) compõem a área das ciências ditas “duras”, e, percebeu-se mais fortemente a partir de meados do século XX quando mais vozes, com destaque para Thomas Kuhn e posteriormente Latour, passaram a defender as influências de fatores externos sobre a ciência.

Se no laboratório a inscrição literária desempenha papel central⁹, no qual são permanentemente produzidos documentos de natureza diversa com a finalidade de registrar e transformar vários tipos de enunciados, é parte essencial do processo educativo preparar o estudante também para esta etapa, apresentando-se a avaliação formativa como um ponto de partida importante, fazendo com que os estudantes se percebam enquanto cidadãos e não apenas como detentores do saber científico, o que os conduz à percepção do papel da ciência *na* e *para* a sociedade, e ao mesmo tempo, desempenha importante papel compreensão dos conteúdos, contribuindo para uma Educação Científica de qualidade.

6. Considerações finais

⁹Segundo Latour falava-se de tudo: bolsas, subvenções, estratégias, arruinar reputações e liquidar adversários, controle, vigilância, teste, inteligência do inimigo, desvio de recursos, expropriação, exploração, sempre com foco na pesquisa ou no trabalho do cientista, e ressalta: em diversos momentos, sentia-se como se estivesse em meio a “jovens executivos dinâmicos”, em uma “reunião do Estado maior” ou em meio a “conspiradores” (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p.14).

Embora as discussões acadêmicas acerca do não-positivismo da ciência, que permitem a possibilidade de compreender a ciência como no caso do letramento científico, tenham se iniciado no século passado, todavia, estas destoam da realidade da sala de aula que se mantém no círculo vicioso que insiste em perpetuar a visão dogmática da ciência defendida no século XIX e até hoje presente nas universidades, formando professores que em pleno século XXI passarão aos seus futuros alunos da educação básica ou do ensino superior a visão dogmática que há muito tentamos superar, considerando, que o fato de nessa visão prevalecer a explicação de teorias e fórmulas repercute na forma de avaliação. Gradativamente a visão de ciência neutra e portadora de verdades absolutas vem cedendo espaço para a ciência não-dogmática, não-neutra, possuidora de historicidade, que uma vez feita por homens, pressupõe diversidade cultural e humana, de maneira a contribuir para o afastamento da padronização quanto à forma de aprendizagem.

Ao analisar o PISA, e, considerar o letramento científico da perspectiva dos especialistas, aferimos que aprender ciência vai além do conteúdo, ou seja, está além de aprender fórmulas e teorias, é preciso compreender as variadas dimensões históricas, sociais, políticas e econômicas que envolvem a ciência, inclusive, que essa possui historicidade, demonstrando que a lógica do processo de aprendizagem dos estudantes não pode ser apenas conteudista.

Importante destacar que a avaliação formativa, portanto qualitativa, constrói-se e reconstrói-se a todo momento, não se apresenta como um modelo fechado, permite e exige um acompanhamento mais individualizado dos alunos e a participação e o envolvimento permanente do professor com o objetivo de garantir a aprendizagem e, portanto, exige um contrato de trabalho mais colaborativo e responsável.

Destaca-se ainda, que estudantes aprendem em temporalidades distintas, alguns necessitam de um processo mais longo de aprendizado, outros de um componente empírico, de experimentação para melhor compreensão, outros de abordagens cultural, social ou histórica capaz de inseri-lo em um universo desconhecido, mas que não restringe-se apenas ao aprendizado, atingindo a forma avaliativa.

Responder a questões teórico-objetivas sentados em uma carteira, tendo diante de si folha e caneta ou mesmo o computador para a realização de uma prova (talvez num dia ruim), poderia ceder lugar à uma avaliação ao longo do tempo, de maneira

flexível, no ritmo dos processos cognitivos tanto da turma quanto do indivíduo. A avaliação a partir de um processo mostra-se mais eficiente e justa, concedendo inclusive ao estudante a oportunidade de conhecer a sua própria trajetória e impulsioná-la.

A avaliação formativa retira o foco dos momentos estanques para considerar o aluno em sua totalidade ao longo do período de ensino-aprendizagem, e, a avaliação colaborativa e participativa considera os interesses e necessidades dos alunos e fomenta uma aprendizagem autônoma, que permita a criatividade e que contribua para a resolução de problemas essenciais para a sociedade. Por fim, a avaliação formativa possui um papel fundamental na aferição da qualidade do ensino de ciências.

7. Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, Inês Lacerda. *Introdução à Filosofia da Ciência*. 3ª. Ed. Curitiba: Ed. UFPR, 2010.
- BOURDIEU, Pierre; PASSERON, Jean-Claude. *A Reprodução: Elementos para uma Teoria do Sistema de Ensino* 3ª. Ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1992.
- BRASIL. PLANALTO. *Constituição Federal. Brasília*. Congresso Nacional, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 29/09/2018.
- BRASIL. PLANALTO. *Lei de Diretrizes e Bases Da Educação Nacional/LDB*. Lei 9394/96. Brasília, Congresso Nacional, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 29/09/2018.
- BRASIL. PLANALTO. *Plano Nacional de Educação*. Lei 13.005/14. Brasília, Congresso Nacional, 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 29/09/2018.
- CUNHA, Célio; SOUSA, José Vieira; SILVA, Maria Abadia. *Expansão e Avaliação da Educação Superior: diferentes cenários e vozes*. Belo Horizonte: Fino Traço, 2016.
- DISTRITO FEDERAL, Brasil. SEE/DF. Diretrizes de Avaliação Educacional: Aprendizagem, Institucional e em Larga Escala – 2014/2016.
- DOURADO, José A. L. Reflexões sobre a Avaliação do Aprendizado Escolar: práticas Necessárias e Urgentes. *Práxis Educacional Vitória da Conquista* n. 3 p. 195-210, 2007.
- FREIRE, Paulo. *Educação como Prática da Liberdade*. 14ª. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.
- _____. *A importância do ato de ler: em três artigos que se completam*. 37. ed. São Paulo: Cortez, 1999.
- _____. *Pedagogia do Oprimido*. 54ª. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.
- FREIRE, Paulo; MACEDO, Donaldo. *Alfabetização: Leitura do mundo, leitura da palavra*. 6a. ed. Trad. Lólio Lourenço de Oliveira Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.
- HADJI, Charles. *Avaliação desmistificada*. Porto Alegre RS: Artmed, 2001.

HERINGER, Gustavo; PALMEIRA, Leonardo R. de M. Monografia Avaliação Formativa: desafios e possibilidades – estudo de caso. Orientadora: Ceris Ribas. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Educação, 2007.

INEP. OCDE PISA 2015. *Programa Internacional de Avaliação de Estudantes Matriz de Avaliação de Ciências*. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2015/matriz_de_ciencias_PISA_2015.pdf. Acesso em: 01/07/2016.

LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. 1997. *A Vida de Laboratório: a Produção dos Fatos Científicos*. Trad. Angela R. Vianna. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LIBÂNEO, José Carlos. Didática. São Paulo: Editora Cortez, 1994. LIMA, Erisevelton Silva. O Diretor e as Avaliações Praticadas na Escola. Brasília-DF: Kiron, 2012.

LUCKESI, C. C. *Avaliação educacional escolar: para além do autoritarismo*. Revista de Educação, 15 (60): 23-37, 1986.

MATTHEWS, M. R. *História, Filosofia e Ensino de Ciências: A Tendência Atual de Reaproximação*. Cad. Cat. Ens. Fís., v. 12, n. 3: p. 164-214, dez. 1995.

MCCOMAS William F.; OLSON, Joanne K. *The Nature of Science in International Science Education Standards Documents*. In: MCCOMAS W. F., *The Nature of Science in Science Education: rationales and strategies*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1998.

PERRENOUD, Philippe. *Avaliação: Da excelência à regulação das aprendizagens*. Porto Alegre. Artmed, 1999.

SANTOS, B.S. Um discurso sobre as ciências. 7º Ed. São Paulo: Cortez, 2010.

SANTOS, Wildson L.P. dos. *Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios*. Revista Brasileira de Educação v. 12 n. 36 set./dez. 2007.

_____. *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, mar. 2008.

SASSERON, Lúcia H.; CARVALHO, A.M.P. de. *Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica*. Investigações em Ensino de Ciências – V16(1), pp. 59-77, 2011.

SODRÉ, A. *Quantificação e qualificação da aprendizagem - Uma questão de reciprocidade*. <http://inforum.insite.com.br/5067/download/> - acesso em 02 de junho de 2006.

SOARES, M. *Letramento e alfabetização: as muitas facetas*. Revista Brasileira de Educação Jan /Fev /Mar /Abr, n. 25, 2004.

VIEIRA, Andrea Mara R.S. Acordes e dissonâncias do letramento científico proposto pelo PISA 2015 *Estudos Em Avaliação Educacional*. v. 28 mai/ago. 2017. Fundação Carlos Chagas: São Paulo. e-ISSN 1984-932X

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. *Avaliação para aprendizagem na formação de professores*. Cadernos de Educação. CNTE, Brasília, n. 26, p. 57-77, jan./jun. 2014.