



## O pensamento crítico e as aulas de Física

José Eugênio Brum da Rosa<sup>1</sup>

Josefina Diosdada Barrera Kalhil<sup>2</sup>

**Resumo:** Neste trabalho, assumindo a premissa de que pensar criticamente significa mobilizar harmonicamente um conjunto específico de habilidades cognitivas e tomando por base parâmetros teóricos estabelecidos nas teorias Histórico-cultural e da Atividade, investigamos a contribuição das aulas de Física para o desenvolvimento do pensamento crítico (PC) dos alunos em uma universidade pública. Alicerçados em um enfoque qualitativo, abordamos o tema sob a perspectiva dos professores. Os dados foram obtidos a partir de entrevistas semiestruturadas e a discussão foi embasada na Análise de Conteúdo. A pesquisa revelou que os professores não dirigem intencionalmente suas práticas ao desenvolvimento do pensamento crítico, fazendo-o, no entanto, de maneira indireta.

**Palavras-chave:** Habilidades Cognitivas. Práticas Pedagógicas. Ensino Superior.

### The critical thinking and the Physics classes

**Abstract:** In this paper, we present a piece of research that, assuming the premise that thinking critically means harmoniously mobilizing a specific set of cognitive skills and based on theoretical parameters established in the Historical-Cultural and Activity theories, investigated the contribution of Physics classes to the development of critical thinking in students at a public university. Under a qualitative approach, we approach the theme from the perspective of teachers. Data were obtained from semi-structured interviews and their discussion was based on Content Analysis. The research revealed that teachers do not intentionally direct their practices to the development of critical thinking, however, doing so indirectly.

**Keywords:** Cognitive Skills. Pedagogical Practices. University Education.

### El pensamiento crítico y las clases de Física

**Resumen:** Bajo una premisa que pensar críticamente significa movilizar armónicamente un conjunto específico de habilidades cognitivas y con base en parámetros teóricos establecidos en las teorías Histórico-Cultural y de la Actividad, este trabajo presenta una investigación del aporte de las clases de Física al desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de una universidad pública. Desde un enfoque cualitativo, abordamos el tema desde la perspectiva de los docentes. Los datos se obtuvieron de entrevistas semiestruturadas y su discusión se basó en el Análisis de Contenido. La investigación reveló que los docentes no orientan intencionalmente sus prácticas al desarrollo del pensamiento crítico, sin embargo, lo hacen de manera indirecta.

**Palabras clave:** Habilidades Cognitivas. Prácticas Pedagógicas. Educación Universitaria.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Roraima — Roraima, Brasil. ✉ [makrobrum@gmail.com](mailto:makrobrum@gmail.com) <https://orcid.org/0000-0003-4205-6259>.

<sup>2</sup> Universidade do Estado do Amazonas — Amazonas, Brasil. ✉ [josefinabk@gamil.com](mailto:josefinabk@gamil.com) <https://orcid.org/0000-0003-1470-7608>.

## 1 Introdução

A literatura científica, ao tratar do pensamento crítico, nos traz vários conceitos para o constructo (Ennis, 1985; Halpern, 1998; Paul e Helder, 2008; Facione, 2015). A partir destes conceitos, é possível identificar um consenso sobre a importância do domínio de um pensar criticamente, uma vez que dota o indivíduo da capacidade de refletir sobre sua realidade circundante, analisando-a racional e logicamente. Com isso, o indivíduo é capaz de direcionar suas ações e decisões de forma coerente, segura e equilibrada, tornando-se consciente de suas escolhas e de sua cidadania.

Há que se anotar, no entanto, que o pensamento crítico é uma faculdade que, a despeito de sua importância, não está presente em todas as pessoas e não é inato. Vale dizer, o pensamento crítico pode ser ensinado e desenvolvido, e a escola, no sentido lato, é elemento fundamental nesse processo. Uma corrente que desde meados dos anos setenta, do século passado, tem tido um aumento sensível de entusiastas (Lipman, 2008) é a de que a escola proporcione o fortalecimento do pensar dos estudantes como principal atividade.

Phillips e Bond (2004) afirmam que, desde que Dewey (1979) defendeu a ideia de que aprender a pensar e raciocinar deveriam se constituir em objetivos educacionais, o pensamento crítico passou a ser objeto de atenção dos educadores. Mais recentemente, autores como Arend (2009), Paz, Molina e Sanchez (2011), Zambrano, Brubano e Popayán (2013), Guzzo e Guzzo (2015), Sanchez et al. (2017), apontam a necessidade e a importância de o pensamento crítico ser um elemento dentro do processo de ensino-aprendizagem desenvolvido na escola.

O ensino do pensamento crítico pode se dar, basicamente, de duas formas distintas, defendidas por duas correntes de pensamento. Uma entende que o pensamento crítico deve ser ensinado de maneira independente, fora das disciplinas características dos currículos escolares. A outra defende que o ensino deve se dar por meio dessas disciplinas (Aznar e Laiton, 2017). Nos afiliamos à segunda corrente e esse entendimento guiou nossa investigação.

Dentro dessa perspectiva, trazemos, nesse trabalho<sup>3</sup>, resultados de uma pesquisa de doutorado, na qual investigamos aspectos relacionados à contribuição para o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos, a partir das práticas

---

<sup>3</sup> Este artigo traz um recorte de uma tese de doutoramento defendida junto à Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática — REAMEC e foi escrito pelo primeiro autor sob a orientação da segunda autora.

pedagógicas adotadas nas disciplinas de Física, ministradas em cursos de nível superior.

## 2 O Pensamento Crítico

O pensar abstrato é uma faculdade eminentemente humana e essa capacidade se desenvolve em conformidade com a maturação e as experiências individuais. É “o poder de pensar que distingue o homem dos animais inferiores” afirma Dewey (1979, p. 26). O pensamento se estrutura a partir de alguma perplexidade, confusão ou dúvida e tem a capacidade de nos permitir guiar nossas ações de maneira consciente e planejada, a fim de atingir os objetivos pretendidos (Dewey, 1979). Locke (1999) afirma que o ato de pensar abrange todas as possibilidades de atividade cognitiva. Quando o pensamento se reveste de racionalidade e se direciona a embasar uma atitude crítica frente a uma realidade que se apresenta, configura-se o pensamento crítico.

Há um grande número de autores que se ocupam em trazer à luz os aspectos que estruturam o pensamento crítico. Devido a sua grande complexidade, há inúmeras definições para o construto, as quais variam conforme a perspectiva adotada. Essas definições carregam em si elementos que determinam um certo grau de divergência entre elas, contudo, existem aspectos comuns. Um desses aspectos são as bases que orientam as concepções sobre o pensamento crítico. A vasta literatura abordando o tema está assentada sobre raízes determinadas, basicamente, a partir de três perspectivas: filosófica, psicológica e educacional.

As raízes da perspectiva filosófica pretendem, a partir de qualidades e características do indivíduo, traçar o perfil do pensador crítico ideal. O pensamento crítico seria uma aproximação ao “pensamento perfeito”, no que tange os aspectos lógicos do raciocínio. A perspectiva psicológica procura definir o pensador crítico a partir de suas habilidades ou ações.

Sob a ótica educacional, por sua vez, o pensamento crítico é visto como um conjunto de habilidades necessárias para resolver problemas, aprender conceitos e tomar decisões (Carbogim, Oliveira e Püshel, 2016; Bitencourt, 2018). Outro aspecto que estabelece afinidades é o fato de as definições propostas, de uma forma geral, trazerem o pensamento crítico composto a partir de duas dimensões: a cognitiva – caracterizada por habilidades e a afetiva – caracterizada por disposições (Bitencourt, 2018).

Entre as definições propostas por autores que tratam do tema e que têm destacado renome na literatura científica, adotamos a apresentada por Facione (2015), a qual guiou nosso trabalho. Entre tantas possibilidades, nossa escolha se justifica pela pluralidade e representatividade que lhe conferem os responsáveis por sua elaboração.

Peter Arthur Facione, pesquisador, educador e filósofo norte-americano, em nome da *American Philosophical Association*, realizou, durante dois anos, uma pesquisa com quarenta e seis *experts* – homens e mulheres – ligados a diferentes disciplinas acadêmicas, pertencentes à diferentes áreas da Ciência. Utilizando o Método *Delphy*, ele chegou a uma definição, a qual representa um consenso, onde é estabelecido que pensamento crítico é “um julgamento intencional e autorregulatório, que resulta em interpretação, análise, avaliação, inferência, aliado à explicação das considerações sobre as evidências, conceitos, metodologias, critérios ou contextos sobre os quais tal julgamento está baseado” (Facione, 2015, p. 27, tradução nossa).

Essa definição aponta que o pensar criticamente se caracteriza pela mobilização, por parte do indivíduo, das habilidades de análise, interpretação, inferência, explicação, avaliação e autorregulação. O mesmo grupo de *experts* entende que um pensador crítico ideal deve possuir disposições como ser questionador, confiante na razão, bem informado, mente aberta, flexível, imparcial nas avaliações, honesto em enfrentar preconceitos pessoais e prudente em fazer julgamentos. Deve ainda estar sempre disposto a buscar informações relevantes e reconsiderar suas decisões e convicções, bem como utilizar a razão para escolher critérios (Facione, 2015).

As habilidades cognitivas caracterizadas como essenciais ao pensador crítico pelos *experts* (Facione, 2015) foram definidas por eles da seguinte maneira:

- Interpretação — essa habilidade está relacionada à capacidade de compreender e expressar o significado ou a relevância de uma grande variedade de experiências, situações, dados, eventos, juízos, convenções, crenças, regras, procedimentos ou critérios. A habilidade da interpretação é composta pelas sub-habilidades: categorização, decodificação de significado e esclarecimento de sentidos.

- Análise — consiste em identificar as relações de inferências reais entre enunciados, perguntas, conceitos, descrições e outras formas de representação que

têm o propósito de expressar crença, juízo, experiências, razões, informações e opiniões. É composta pelas sub-habilidades: examinar as ideias e detectar e analisar argumentos.

- **Avaliação** — é definida como a valoração da credibilidade dos enunciados ou outras representações que contam ou descrevem a percepção, experiência, situação, juízo, crença ou opinião de uma pessoa.

- **Inferência** — trata-se de identificar e garantir os elementos necessários para tirar conclusões razoáveis, formular conjecturas e hipóteses, considerar as informações pertinentes e compreender as consequências que se extraem de dados, enunciados, princípios, evidências, juízos, crenças, opiniões, conceitos, descrições e outras forma de representação. Tem como sub-habilidades questionar as evidências, propor alternativas e tirar conclusões.

- **Explicação** — é a capacidade de apresentar os resultados do raciocínio próprio de maneira reflexiva e coerente. Ou seja, de apresentar a alguém uma visão completa de um panorama, tanto para enunciar e justificar o raciocínio em termos das considerações de evidência, conceituais, metodológicas, de critério e contextuais, as quais embasaram os resultados obtidos, quanto para apresentar o raciocínio em termos de argumentos sólidos. Inclui as sub-habilidades de descrever métodos e resultados, justificar procedimentos, propor e defender, com bons argumentos as próprias explicações causais e conceituais sobre eventos ou pontos de vista e apresentar argumentos completos e elaborados a partir de um raciocínio, tendo como objetivo buscar a maior compreensão possível.

- **Autoavaliação** — monitoramento autoconsciente das atividades cognitivas próprias, dos elementos utilizados nessas atividades e dos resultados obtidos, aplicando particularmente as habilidades de análise e de avaliação aos juízos inferenciais próprios, a fim de questionar, confirmar, validar ou corrigir o raciocínio ou os próprios resultados. Tem como sub-habilidades autoexame e autocorreção.

## **2.1 A importância do Pensamento Crítico**

Para Facione (2015), a importância do pensamento crítico reside no fato de que o desenvolvimento econômico dos indivíduos e das nações, o desenvolvimento intelectual e educacional e a própria democracia não prescindem do pensar criticamente.

Entre as razões para o interesse sobre o pensamento crítico se destacam duas: uma ligada à vida em sociedade e outra relacionada à educação. A primeira diz respeito às condições necessárias ao indivíduo para que tenha um papel ativo na sociedade em que vive, estando consciente de suas opções e vivenciando plenamente sua cidadania. Isso encontra respaldo na premissa de que a adoção de uma atitude crítica cotidiana e constante parece ser imprescindível para que o indivíduo tenha uma vida plena e desempenhe papel atuante na sociedade, em especial, nos tempos modernos. Assim deve ser, se partirmos do pressuposto que a trajetória do sujeito, na vida e na sociedade, está diretamente vinculada às escolhas que faz e atitudes que toma. Estas, por sua vez, são determinadas pelas conclusões emanadas da reflexão (Sanches, 2009).

Paz, Molina e Sanchez (2011), a respeito da importância do pensamento crítico, afirmam que, diante de uma sociedade dominada pela informação e envolta em um processo de mudanças sociais, políticas e culturais constantes, é preciso aprender a conviver com as múltiplas perspectivas, com a relatividade das teorias e com as várias possibilidades de interpretação das informações e, sobretudo, aprender a construir um juízo pessoal sobre elas.

O outro motivo do interesse pelo tema está relacionado ao entendimento de que a educação é o elemento capaz de suprir a necessidade de dotar os indivíduos da capacidade de pensarem criticamente, uma vez que essa faculdade não nasce com o ser humano (Sanches, 2009).

## **2.2 O Pensamento Crítico e o Ensino Universitário**

A educação, em todos os níveis, tem papel fundamental no desenvolvimento do pensamento crítico nos alunos. No ensino superior, esse desenvolvimento reveste-se de características próprias, pois os cursos, além de pretendem formar um profissional em uma área específica, devem também contribuir para a uma formação cidadã. Phillips e Bound (2004) defendem que o pensamento crítico deve ser considerado uma característica definidora de um universitário graduado. Popper (1975, p. 150, tradução nossa) já dizia acreditar que “todo o ensino de nível universitário (não significando que não possa acontecer antes) deveria se constituir em treinamento e estímulo ao pensamento crítico”. Mandernach *et al.* (2009), afirmam que o valor e a importância do pensamento crítico estão bem estabelecidos no ensino superior. Os autores, citando pesquisas realizadas no cenário norte-americano,

pontuam que a grande maioria dos professores universitários dizem ter o pensamento crítico como meta de suas aulas, mas que, no entanto, muito poucos conseguem fornecer uma definição de suas estratégias de trabalho para concretizar esse objetivo. A importância de o ensino superior ter como uma de suas finalidades o desenvolvimento do pensamento crítico, também é defendida por outros autores (Phillips e Boud, 2004; Tenreiro e Vieira, 2004; Franco e Almeida; Saiz, 2014; Facione, 2015).

Dessa forma, para atingir o objetivo de desenvolver o pensamento crítico no estudante de ensino superior, cada curso, sendo em tese um conjunto harmonioso de elementos que compõem sua matriz curricular, deve em cada um desses elementos, prover condições e exigências que estimulem o pensar criticamente. Vale dizer, cada um desses componentes da matriz não pode constituir-se simplesmente em um grupo de conhecimentos ou técnicas a serem trabalhados de forma mecânica, sem permitir ou estimular que o estudante desenvolva continuamente as habilidades inerentes ao pensamento crítico.

Ao olharmos esse cenário a partir do contexto do ensino de ciências e considerando o papel essencial que este desempenha no desenvolvimento de uma sociedade contemporânea dominada pela tecnologia e pela informação, concordamos com Sousa (2016) quando afirma ser inevitável a implementação de práticas didático-pedagógicas sistemáticas que, a fim de formar indivíduos capazes de fazerem frente aos desafios da atualidade, estejam dirigidas ao desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico na educação em ciências. Maia (2009), reforça essa ideia ao afirmar que o ensino de ciências deve contribuir para que o estudante desenvolva, além do conhecimento do conteúdo, habilidades que lhe permitam refletir e agir sobre a condução dos processos durante a execução destes. Vieira (2014) defende que

uma educação em ciências e em matemática orientada para a meta da literacia crítica, ao enfatizar a construção de conhecimento de ciência e de matemática relevante em diferentes contextos e situações, em conjugação com maneiras científicas de pensar, designadamente o pensar de forma crítica, proporciona aos cidadãos as ferramentas necessárias para se envolverem criticamente com a ciência e com a matemática na sua vida, reforçando uma cultura mais humanista e baseada em pensamento racional (p. 29).

A importância do ensino de ciências também é estabelecida por Merchán e Matarredona (2016) quando afirmam que as pesquisas na área da didática das



ciências apontam para a importância de uma educação participativa que estimule a argumentação, a tomada de decisões e o pensamento crítico.

### 3 Pressupostos Teóricos

A dinâmica da sala de aula possui um caráter eminentemente social. Nesse cenário, o desenvolvimento de habilidades do pensamento crítico configura-se como um processo determinado pela interação entre os atores envolvidos nessa dinâmica (Bulegon e Tarouco, 2015). Vale dizer, é determinado pela relação que se estabelece entre os alunos e entre estes e o professor. Sob essa perspectiva, as teorias Histórico-Cultural de Vygotsky e da Atividade de Leontiev podem fornecer importantes referenciais teóricos e epistemológicos para entendermos o processo.

Vygotsky (1991) traz o conceito de internalização, que se configura como a transição a partir da qual resulta a transformação de processos externos em processos internos, no plano mental. Esses processos, por sua vez se generalizam e se tornam capazes de continuar se desenvolvendo, indo além das possibilidades da atividade externa. Assim, a atividade psíquica interna se origina da atividade externa (Leontiev, 1984).

Essa internalização é elemento crucial do processo ensino-aprendizagem, na perspectiva Histórico-cultural. O aprendizado, segundo Vygotsky “é o que possibilita o despertar de processos internos de desenvolvimento que, não fosse o contato do indivíduo com certo ambiente cultural, não ocorreriam” (Oliveira, 2002, p. 56). Sob essa ótica, a atividade histórico-cultural e coletiva é fundamental para a formação das funções mentais superiores. Isso implica que, no processo do conhecimento, estão presentes duas dimensões: a mediação cultural e a individual, por meio da qual o indivíduo se apropria da cultura socialmente e historicamente construída. Vale dizer, “a educação e o ensino se constituem como forma universais e necessárias do desenvolvimento mental, em cujo processo se ligam fatores socioculturais e as condições internas do indivíduo” (Libâneo e Freitas, 2006).

Marques e Nuñez sintetizam a relação entre a internalização ou apropriação de conceitos, o desenvolvimento cognitivo e de habilidades quando afirmam que

necessário se faz que seja desencadeado o processo de desenvolvimento das funções mentais superiores, via formação de conceitos sob o ponto de vista da formação de habilidades. Pensar numa proposta fundamentada no processo de formação de conceito é pensar no desenvolvimento das funções mentais do indivíduo. (Marques; Nuñez, 2011, p.3).



Outro conceito fundamental trazido por Vygotsky é a Zona de Desenvolvimento Proximal que,

é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (Vygotsky, 1991, p. 58).

Vygotsky concebe o desenvolvimento a partir de um processo de aprendizagem do uso das ferramentas intelectuais em uma interação com os mais experientes no uso dessas ferramentas. Assim, a interação mais efetiva se dá quando ocorre a resolução de um problema em conjunto, sob a orientação de um sujeito mais hábil no manejo das ferramentas intelectuais mais adequadas. Na ZDP, há a interação do aprendiz, do instrutor e do conteúdo com o problema para o se busca uma solução. Esta formulação de Vygotsky, reforça a ideia de que, para aprender determinado material cognitivo, o aprendiz deve ter alcançado um certo estado de aptidão (Fino, 2001).

Apoiados na teoria Histórico-cultural entendemos as habilidades do pensamento crítico trazidas por Facione (2015) como manifestações das funções mentais superiores (Vygotsky, 1991) e que, por meio destas, se originam e se desenvolvem dentro do processo ensino-aprendizagem. Isso se dá em estreita vinculação à necessidade humana de apropriação das produções elaboradas histórica e culturalmente, e ocorre a partir da relação dialética entre os domínios intra e extrapsíquicos, na qual se origina da relação do sujeito com o meio social.

O processo ensino-aprendizagem que se desenrola no contexto da sala de aula é assumido, em nosso trabalho, como atividade, na concepção trazida por Leontiev (1984). A teoria de Leontiev sustenta que a relação do homem com o mundo objetal é mediada pela atividade em um processo dialético, onde há a transformação do objeto, mas também do sujeito, na medida em que mudanças são produzidas em sua psique e personalidade. Essa atividade consciente, característica exclusiva do ser humano, é o “processo no qual se reproduz e se transforma, de modo criativo, a natureza, a sociedade e o próprio sujeito, com base na realidade objetiva mediada pela prática” (Nuñez, 2009. p. 64).

O conceito de atividade adotado na teoria não coincide com o conceito coloquial do termo. Vale dizer, não é toda atividade que concorre para o desenvolvimento

cognitivo. O conceito de atividade trazido por Leontiev (2004, p. 315), nos diz que são “os processos que são psicologicamente determinados pelo fato de que aquilo para que tendem no seu conjunto (o seu objeto) coincidir sempre com o elemento objetivo que incita o paciente a uma dada atividade, isto é, com o motivo”. A atividade, aqui considerada, deve estar orientada a um motivo, que é seu próprio objeto. O motivo, por sua vez, deriva de uma necessidade.

A atividade humana, em sua relação dialética com a consciência, se caracteriza por seus elementos constitutivos que são a necessidade, o objeto, o motivo, as ações e as operações. Segundo Leontiev (1984, p. 76, tradução nossa) “a atividade não é uma reação ou um conjunto de reações, mas um sistema que tem estrutura, suas transições e transformações internas e seu desenvolvimento”.

Nessa perspectiva, o conhecimento, bem como as habilidades que estão na base da formação do pensamento teórico, são considerados como produto da atividade humana e é por intermédio da atividade pedagógica, cujo objeto é a transformação dos indivíduos no processo de apropriação dos conhecimentos e saberes, que se materializa a necessidade humana de apropriação das produções elaboradas histórica e culturalmente. Dessa forma, cabe ao professor a tarefa de organizar o ensino tendo como meta essa apropriação (Rigon, Asbahr e Moretti, 2010).

Oramas e Toruncha (2001) trazem importante contribuição à discussão, ao situarem a atividade no contexto escolar. Para os autores, a atividade humana, cuja premissa fundamental interna é a necessidade que dirige a atividade das pessoas, se manifesta por meio dos processos de comunicação e socialização. A necessidade é algo interno do sujeito, mas a influência sociocultural advinda de agentes socializadores, como por exemplo a escola, pode contribuir para potencializar essa necessidade. Isso ocorre na medida em que os alunos, ao sentirem satisfação nas atividades escolares, criam novas necessidades e motivos para aprender, ou seja, novas motivações.

Assim, sob a perspectiva da Teoria da Atividade, a aprendizagem é impulsionada por um objetivo. Esse processo deve ocorrer em um meio social (a sala de aula), deve emergir de uma atividade (atividade de estudo) mediada nas relações entre os sujeitos e que vincule o sujeito a um objeto de aprendizagem. Dito de outra forma, podemos entender que o estudante, a partir de uma necessidade, que gera

uma motivação, realiza uma atividade de estudo dirigida a um fim.

Na sala de aula, o aluno, por intermédio da atividade de estudo, vai assimilar os conteúdos de ensino de maneira subjetiva, quer sob a forma de conceitos, juízos ou outras formas de pensamento. Uma vez estes estejam perfeitamente integrados à sua estrutura cognitiva, poderá fazer uso deles sempre que as circunstâncias exigirem (Cedeño, 2006). Esta atividade de estudo é composta por ações e operações (onde residem as habilidades) das quais os estudantes deverão se apropriar para atingir o objetivo pretendido, a fim de suprir a necessidade que somente será satisfeita no objeto da atividade (Macedo, 2016). Pino-Pupo (2012) entende que,

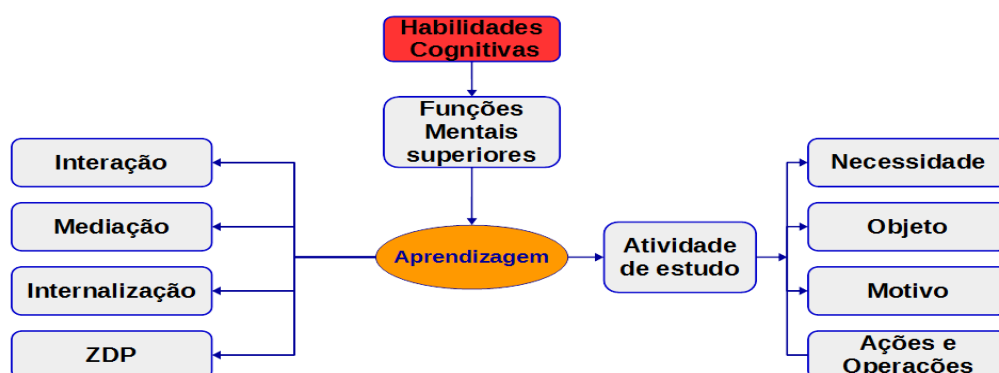
à habilidade que aparece no plano didático, corresponde uma mesma habilidade no plano psicológico, que pode ser expressa como uma ação perfeitamente dominada, sendo que, na Didática, essa habilidade implica favorecer o direcionamento do processo ensino-aprendizagem a fim de atingir o domínio perfeito da execução da invariante da ação por parte do estudante (p. 4, tradução nossa).

A ação perfeitamente dominada à qual o autor se refere é, nas palavras dele próprio, o conceito de habilidade: “a habilidade é aquela ação que foi plenamente dominada” (Pino-Pupo, 2012, p. 3, tradução nossa).

Nosso contexto é o ensino superior e, para Dias e Pereira (2020), nele devem ser valorizadas as interações sociais e o trabalho conjunto dos alunos para resolver problemas, uma vez que é por meio dessas interações que suas habilidades cognitivas se desenvolvem e dão sentido e significado a suas ações.

Dentro do processo de ensino-aprendizagem, a interatividade entre professor/aluno e aluno/aluno se mostra uma maneira eficaz de desenvolver o pensamento crítico nestes (Bulegon e Tarouco, 2015). A Figura 1 traz a representação esquemática das habilidades cognitivas sob a ótica de nosso referencial teórico.

Figura 1: Habilidades cognitivas sob a ótica do referencial teórico



Fonte: Elaboração Própria

#### 4 Percurso Metodológico

A aprendizagem e as interações socioculturais inerentes a esse processo determinam o contexto de nosso estudo. Buscando responder ao problema científico, a investigação, a qual se desenvolveu em uma universidade federal, no âmbito das disciplinas de Física, sob responsabilidade do Departamento de Física, abordou o problema a partir de duas frentes: a primeira, a qual não será abordada neste artigo, investigou como o projeto pedagógico do curso, à época, e os documentos oficiais que lhe davam suporte recepcionavam o pensamento crítico; a segunda frente, foco do presente trabalho, investigou, a partir da ótica dos professores, como estes trabalhavam o pensamento crítico em suas práticas educativas. Devido às particularidades da investigação, adotamos uma abordagem qualitativa (Sampieri, Collado e Lucio, 2013).

Na investigação das perspectivas dos professores sobre suas práticas pedagógicas, utilizamos, para compor o corpus da pesquisa, o critério de inclusão de ministrar disciplinas que atendessem alunos de diferentes cursos. Pretendíamos uma maior heterogeneidade de perfis discentes. Tal critério nos forneceu um grupo de professores que contemplou uma boa abrangência e diversidade de perfis, pois apresentam diferentes formações e tempos de experiência. Quatro professores atenderam ao critério e todos aceitaram participar da pesquisa.

Para coletar as informações oriundas dos professores, utilizamos a entrevista dita semiestruturada ou focalizada (Lakatos e Marconi, 2003; Grinnell e Unrau, 2008). Esta se caracteriza por ser guiada por um roteiro flexível, ou seja, o pesquisador elabora um conjunto de perguntas, mas, durante a entrevista, pode realizar outras a fim de esclarecer algum ponto ou explorar algum aspecto trazido à tona pelo entrevistado. Nesse tipo de entrevista, o pesquisador tem a liberdade de guiar a conversa para que não haja desvios indesejados ao tema.

O questionário, previamente elaborado, bem como as perguntas que se mostraram cabíveis, no decorrer das entrevistas, procuraram perscrutar a prática e o pensamento dos professores no que diz respeito às ações desenvolvidas em sala de aula. Com tais questionamentos, pretendíamos investigar de que maneira a natureza das atividades de sala de aula contemplava os aspectos de nosso referencial teórico.

Nosso foco, durante as entrevistas, esteve dirigido a três frentes: na primeira, buscávamos identificar, no planejamento e execução dessas atividades, aspectos que

fossem dirigidos a um processo de internalização de conceitos, bem como propiciassem uma interação entre os alunos (Vygotsky, 1991). Na segunda, buscamos identificar se, em suas aulas, os professores promoviam momentos pedagógicos caracterizados como atividade, na perspectiva de Leontiev (1984). Na terceira frente, procuramos descobrir se essas ações pedagógicas eram planejadas e dirigidas a um desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico (Facione, 2015). Para analisar as entrevistas realizadas com os professores adotamos a Análise de Conteúdo proposta por Moraes (1999).

## 5 Análise de Dados

Ao compararmos as análises das entrevistas dos professores podemos identificar aspectos comuns que caracterizam suas perspectivas sobre o processo ensino-aprendizagem e, em especial, sobre suas práticas pedagógicas.

O primeiro desses aspectos tem grande relevância, pois ajuda a compreender a essência das manifestações dos entrevistados. Trata-se da falta de familiaridade revelada pelos professores entrevistados, no que diz respeito aos conceitos de habilidade e pensamento crítico. Alguns demonstram apenas uma noção intuitiva de tais conceitos.

O Quadro 1 mostra um comparativo das percepções dos professores sobre o tema.

Quadro 1: Familiaridade com os conceitos de PC e habilidades do PC.

Professor P1	<i>Demonstra seu desconhecimento a respeito dos termos ao utilizá-los em sentidos deslocados dos sentidos formais das palavras. Não tem conhecimento sobre as habilidades do PC.</i>
Professor P2	<i>Revela alguma noção sobre os termos, no entanto, demonstra imprecisão na compreensão dos conceitos. Não tem conhecimento sobre as habilidades do PC.</i>
Professor P3	<i>Entre os entrevistados, é o que demonstra uma melhor percepção sobre os conceitos habilidade e PC. Entretanto, assim como os demais entrevistados, não demonstrou estar ciente das habilidades do PC.</i>
Professor P4	<i>Revela um desconhecimento sobre os conceitos equiparável ao professor P1. Assim como este, em momento algum se referiu ao PC, mesmo quando perguntado. Quanto às habilidades, quando inquirido, mencionou-as, mas deixa claro seu desconhecimento sobre o conceito. Não tem conhecimento sobre as habilidades do PC.</i>

Fonte: Dados do estudo

Por não estarem familiarizados com os conceitos nucleares de nossa investigação, os professores não se referem a estes de forma direta e precisa. Assim, muitas das percepções extraídas das análises emergiram de falas que versavam sobre o desempenho dos alunos em suas disciplinas.

Se assumirmos que a atuação dos alunos no processo de ensino-aprendizagem se caracteriza pela mobilização de várias habilidades e, entre elas as do pensamento crítico, podemos entender o desempenho acadêmico como resultado dessa mobilização (Primi, Santos e Vendramini, 2002). Assim, sob essa perspectiva, os resultados das análises, os quais envolvem o pensamento crítico e suas habilidades, advém das manifestações dos entrevistados que estão relacionadas ao desempenho de seus alunos.

A partir dessa ótica, um segundo aspecto importante surge das análises. Trata-se da percepção dos entrevistados sobre o papel que a atuação do professor desempenha no desenvolvimento das habilidades do PC. Todos eles, em maior ou menor grau, entendem que as ações desenvolvidas em sala de aula podem auxiliar no desenvolvimento dessas habilidades. O Quadro 2 mostra o comparativo dessas impressões.

Quadro 2: Atuação do professor.

Professor P1	<i>Reconhece a importância das habilidades do PC na formação do aluno e entende que a atuação do professor pode contribuir para o desenvolvimento dessas habilidades.</i>
Professor P2	<i>Reconhece as disciplinas de Física como meios de estimular o desenvolvimento das habilidades do PC.</i>
Professor P3	<i>Entende que o professor tem como atuar no estímulo ao desenvolvimento das habilidades do PC.</i>
Professor P4	<i>Considera importante que o professor estimule o raciocínio dos alunos e se opõe ao que ele chama de “aprendizado mecânico”.</i>

Fonte: Dados do estudo

As percepções reunidas no quadro 2 mostram que os entrevistados entendem que a atuação do professor, de maneira genérica, pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico e suas habilidades (Facione, 2015).

Quando analisamos as falas dos entrevistados, em que estes tratam de suas próprias atuações, elas revelam que suas ações são fortemente influenciadas pela sua falta de familiaridade com os conceitos de pensamento crítico e habilidade. Isso faz com que suas práticas de sala de aula não sejam direcionadas intencionalmente ao estímulo do desenvolvimento do pensamento crítico e suas habilidades, na perspectiva trazida por Facione (2015), conforme podemos ver no Quadro 3.

Quadro 3: A própria atuação no desenvolvimento do PC e suas habilidades.

Professor P1	<i>Demonstra insegurança a respeito de suas ações pedagógicas serem eficazes no desenvolvimento das habilidades do PC. Assume não saber como atuar objetivamente nesse sentido.</i>
Professor P2	<i>Revela não saber como atuar no desenvolvimento das habilidades do PC dos alunos, mas declara ações que podem contribuir para esse desenvolvimento.</i>

Professor P3	<i>Declara ações que podem auxiliar o desenvolvimento das habilidades do PC, no entanto, demonstra não ter consciência plena desse objetivo.</i>
Professor P4	<i>Revela não saber como direcionar suas ações para o desenvolvimento das habilidades do PC, mas declara ações que podem estimular esse desenvolvimento.</i>

Fonte: Dados do estudo

Os resultados apresentados no Quadro 3 mostram que as práticas didáticas dos entrevistados não contemplam, de maneira intencional e planejada, o estímulo ao desenvolvimento do PC. Entretanto, como podemos ver no Quadro 4, as análises das entrevistas revelam que, ainda que não atuem deliberadamente em função de estimularem o PC e suas habilidades, o fazem, indiretamente, por intermédio de ações que podem contribuir para o desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico, anotadas por Facione (2015).

Quadro 4: Ações que contribuem para o desenvolvimento das habilidades do PC.

Professor P1	<i>Utiliza a resolução de problemas; busca sempre trabalhar a aplicabilidade prática dos conteúdos ensinados.</i>
Professor P2	<i>Incentiva os alunos a estabelecerem a ligação entre os fenômenos físicos, a teoria que os explica e a matemática envolvida. Trabalha a resolução de problemas e dá ênfase à demonstração da aplicabilidade prática dos conteúdos ensinados. Faz uso de metodologias ativas.</i>
Professor P3	<i>Procura sempre estabelecer a ligação entre o conteúdo trabalhado e sua aplicabilidade prática. Faz uso de tecnologias e metodologias ativas em suas aulas. Estimula a leitura e as apresentações orais.</i>
Professor P4	<i>Promove a interação entre os estudantes. Trabalha a resolução de problemas. Promove debates entre os estudantes. Fomenta atividades práticas. Estimula o raciocínio.</i>

Fonte: Dados do estudo

Outro elemento comum revelado pelas análises, refere-se ao fato de todos os professores entrevistados expressarem a compreensão de que a maneira como os alunos se conduzem em sala de aula tem grande influência em seu desempenho acadêmico e, por via de consequência, no desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico.

O Quadro 5 mostra as percepções dos entrevistados sobre elementos da atuação dos alunos e sua relação com seu desempenho nas disciplinas.

Quadro 5: Atuação do aluno.

Professor P1	<i>Considera de suma importância que os alunos reflitam sobre os conteúdos trabalhados.</i>
Professor P2	<i>Entende que a falta de interesse e apatia dos alunos representam obstáculos ao desenvolvimento das habilidades do PC. Também considera a leitura como fundamental no auxílio ao desenvolvimento das habilidades do PC.</i>
Professor P3	<i>Acredita que os alunos precisam ser criativos e buscar ir além do que está nos livros. Também considera fundamental e incentiva a prática da leitura e a escrita por parte dos alunos.</i>
Professor P4	<i>Entende que o contato do estudante com a prática profissional ajuda a melhorar seu desempenho em sala de aula e, por conseguinte, pode auxiliar no desenvolvimento das habilidades do PC.</i>



Fonte: Dados do estudo

Outro aspecto, também relacionado aos alunos, revelado nas análises é a ideia que os professores manifestaram de que determinadas idiossincrasias dos alunos influenciam o desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico. Para eles, essas características individuais são determinantes para o desempenho acadêmico dos alunos. No Quadro 6 vemos as percepções dos entrevistados sobre o tema.

Quadro 6: Características Individuais dos alunos.

Professor P1	<i>Entende que o processo de desenvolvimento das habilidades depende de características individuais dos alunos como motivação, experiência de vida, conhecimentos prévios e interesse.</i>
Professor P2	<i>Faz referência a características pessoais dos alunos que podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades do PC. Para ele, alguns alunos já possuem algumas habilidades antes de cursarem a disciplina e isso melhora seu desempenho.</i>
Professor P3	<i>O professor não expressa enfaticamente o entendimento de que características individuais afetam o desempenho dos alunos e, por conseguinte, o desenvolvimento das habilidades do PC. Entretanto, considera importante a criatividade do aluno.</i>
Professor P4	<i>Entende que as características pessoais dos alunos influenciam seu desempenho. Faz referência à curiosidade e a apatia.</i>

Fonte: Dados do estudo

## 6 Considerações Finais

A partir da perspectiva de pensamento crítico trazida por Facione (2015) e tendo como bases teóricas as teorias Histórico-cultural e da Atividade, nossa investigação nos conduziu a alguns resultados que, longe de marcarem um fim, apontam para novos começos, pois abrem possibilidades que podem conduzir a novas pesquisas e, portanto, a novos resultados, em um processo dinâmico.

A investigação revelou, a partir das análises das entrevistas com os professores, que estes:

- Não estão familiarizados com o construto pensamento crítico. Dois deles demonstraram apenas uma noção intuitiva sobre o tema, perceptivelmente advinda da análise etimológica do termo.
- Desconhecem o conceito habilidade na perspectiva adotada nesse trabalho. Demonstraram conceber habilidade apenas dentro do significado coloquial da palavra, impregnado pelo senso comum.
- Revelam não saber como atuar no sentido de desenvolver o pensamento crítico e suas habilidades.
- Ainda que não estejam cientes, atribuem importância ao desenvolvimento das

habilidades do pensamento crítico para a formação do aluno.

- Reconhecem que a atuação do professor pode contribuir para o desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico.
- Atribuem fundamental importância às características individuais dos alunos no desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico.
- Não promovem ações pedagógicas intencionalmente planejadas e executadas para promover a interação entre alunos ou que podem ser caracterizadas como atividades, na perspectiva de Leontiev (2004).
- Adotam práticas pedagógicas que contemplam ações, as quais podem contribuir com o desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico, sistematizadas por Facione (2015). Entretanto, eles não têm consciência disso e suas ações não são dirigidas intencionalmente para esse fim.

Isso nos mostrou que o pensamento crítico e suas habilidades podem ser identificados como objetos das práticas pedagógicas desenvolvidas nas aulas de Física. Entretanto, aparecem nessas práticas de maneira difusa, não se constituindo como objetivo consciente por parte dos professores.

A pesquisa também revelou que, a despeito de não estarem conscientes disso, os professores atuam de modo a estimularem o desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico. Nesse sentido, eles:

- Procuram, sempre que possível, mostrar, demonstrar e explorar a aplicabilidade prática dos conteúdos trabalhados em sala de aula.
- Utilizam a experimentação em sala de aula.
- Trabalham a resolução de problemas com bastante frequência.
- Procuram estimular a reflexão dos alunos sobre os conteúdos e situações tratadas em sala de aula.
- Estimulam os alunos a estabelecerem as relações entre os cálculos realizados e os fenômenos estudados.
- Estimulam os alunos a lerem.
- Estimulam os alunos a exercitarem a habilidade de explicação.
- Trabalham no sentido de que os alunos interpretem os fenômenos físicos.

- Incentivam a pesquisa.
- Fazem uso das Tecnologias da Informação e Comunicação em sala de aula.
- Utilizam metodologias ativas em suas aulas.
- Estimulam o debate em sala de aula.

Há que se frisar, no entanto, que estas ações, conforme revelaram nossas análises, são executadas com outros objetivos que não estão conscientemente dirigidos ao desenvolvimento das habilidades em questão. Vale dizer, não encontramos nenhuma indicação de que as ações pedagógicas propostas pelos professores são planejadas e executadas considerando os aspectos assinalados em nosso referencial teórico e que estão relacionados à internalização (Vygotsky, 1991) ou a uma atividade estruturada conforme estabelece Leontiev (1984). Isso implica em um comprometimento da efetividade e eficácia dessas ações no atingimento do desenvolvimento dessas habilidades.

Nossa investigação revelou que, a despeito dos documentos orientadores estabelecerem que o pensamento crítico e suas habilidades devam ser parte fundamental das práticas pedagógicas das aulas de Física da instituição, isso não acontece por direcionamento consciente dos professores. Vale dizer, os professores, no que diz respeito ao pensamento crítico, não orientam suas práticas pedagógicas conforme preconizado pelo projeto pedagógico do curso.

No entanto, pudemos identificar, nas práticas relatadas, elementos que podem contribuir para o desenvolvimento das habilidades do pensamento crítico (Facione, 2015) e, por conseguinte, do próprio pensamento crítico. O pensamento crítico e suas habilidades fazem parte das práticas pedagógicas dos professores do Departamento de Física, porém de forma indireta e difusa ficando, portanto, aquém do que recomendam os documentos orientadores.

Esse resultado está em consonância com as pesquisas que indicam que boa parte dos professores não têm um conceito claro de pensamento crítico e que este, raras vezes, é fomentado de modo sistemático nos programas acadêmicos, em qualquer nível (Paul, Elder e Bartell, 2005).

## Referências

AREND, B. Encouraging Critical Thinking in Online Threaded Discussions. **The Journal of Educators Online**, n. 1, v. 6, p. 1-23, 2009.

AZNAR, I.; LAITON, I. Desarrollo de Habilidades Básicas de Pensamiento Crítico en el Contexto de la Enseñanza de la Física Universitaria. **Formación Universitaria**, v. 10, n. 1, p. 71-78, 2017.

BITENCOURT, L. C. **Experiências de formação na graduação e a disposição de pensamento crítico em Estudantes de engenharia**. 2018. 236f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

BULEGON, A. M.; TAROUÇO, R. L. M. Contribuições dos objetos de aprendizagem para ensinar o desenvolvimento do pensamento crítico nos estudantes nas aulas de Física. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 21, n. 3, p. 743-763, 2015.

CARBOGIM, F. C. OLIVEIRA, L. B.; PÜSCHEL, Y. A. A. Pensamento crítico: análise do conceito sob a ótica evolucionista de Rodgers. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, São Paulo, v. 24, p. 1-12, 2016.

CEDEÑO, I. B. **Enfoque Metodológico de las Habilidades del Pensamiento Lógico**. 2006.

DEWEY, J. **Como pensamos**: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo (uma reexposição). 4. ed. Tradução de Haydée Camargo Campos. São Paulo: Nacional, 1979.

DIAS, M. S. L.; PEREIRA, Á. C.; A importância da constituição do sujeito em Vigotski para o ensino superior. In: FARIA, P. M. F.; CAMARGO, D.; VENÂNCIO, A. C. L. (Org.) **Vygotsky no Ensino Superior**: concepções e práticas de inclusão. Porto Alegre: Fi, 2020, p. 81-101.

ENNIS, R. H. A logical basis for measuring critical thinking skills. **Educational Leadership**, v. 43, n. 2, p. 44-48, 1985.

FACIONE, P. A. Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. **Insight assessment**. 2015.

FINO, C. N. Vygotsky e a zona de desenvolvimento proximal (ZPD): três implicações pedagógicas. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 12, n. 2, p. 273-291, 2001.

FRANCO, A. R.; ALMEIDA, L. S.; SAIZ, C. Pensamiento crítico: Reflexión sobre su lugar en la Enseñanza Superior. **Educatio Siglo XXI**, v. 32, n. 2, p. 81-96, 2014.

GRINNELL, R.M, UNRAU, Y. **Social Work Research and Evaluation**: Foundations of Evidence-based Practice, 8 ed. Nova York: Oxford University Press Williams, 2008.

GUZZO, V. GUZZO, G. B. O pensamento crítico como ferramenta de defesa intelectual. **Conjectura: Filosofia e Educação**, Caxias do Sul, v. 20, n. 1, p. 64-76, 2015.

HALPERN, D. F. Teaching critical thinking for transfer across domains: dispositions, skills, structure training, and metacognitive monitoring. **American Psychologist**, v. 53, n. 4, p. 449-455, apr. 1998.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, Conciencia y Personalidad**. Ciudad de Mexico: Editorial Cartago de Mexico, 1984.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do Psiquismo**. Tradução de Hellen Roballo e Rubens Eduardo Frias. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2004.

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. M. Vygotsky, Leontiev, Davydov – Três Aportes Teóricos para a Teoria Histórico – Cultural e suas Contribuições para a Didática. In: **IV Congresso Brasileiro de História da Educação**. Goiania: Sociedade Brasileira de História, 2006, p.1-10.

LIPMAN, M. **O Pensar na Educação**. 4. ed. Tradução de Ann Mary Fighiera Perpétuo. Petrópolis: Vozes, 2008.

LOCKE, J. **Ensaio acerca do entendimento humano**. Tradução de Anoar Aiex. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

MACEDO, F. C. S. **Proposta Didática para o Desenvolvimento de Habilidades Profissionais nos Cursos Técnicos em Eletroeletrônica do Instituto Federal do Maranhão**. 2016. 155f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Estadual do Amazonas. Manaus.

MAIA, P. F. **Habilidades investigativas no ensino fundamentado em modelagem**. 2009. 239f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte.

MANDERNACH, B. J. The role of Instructor Interactivity in Promoting Critical Thinking in Online and Face-to-Face Classrooms. *Journal of Online Learning and Teaching*. Long Beach, v. 5, n. 1, p. 49-62, 2009.

MARQUES, A. B.; NUÑEZ, I. B. Formação de Habilidades a Partir da Teoria da Assimilação por Etapas Mentais de P. Ya. Galperin. In: **X Congresso Nacional de Psicologia Escolar e Educacional**. Maringá. Campinas, 2011, p. 1976-1991.

MERCHÁN, N. Y T., MATARREDONA, J. S. Contribuciones de una intervención didáctica usando cuestiones sociocientíficas para desarrollar el pensamiento crítico. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 34, n. 2, p. 43-65, 2016.

MORAES, R. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

NUÑEZ, I. B. **La formacion de conceptos científicos una perspectiva desde la teoria de la actividad**. Brasília: Liber Livro, 2009.

OLIVEIRA, M.K. **Vygotsky: Aprendizagem e Desenvolvimento – Um processo sócio-histórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 2002.

ORAMAS, M. S.; TORUNCHA, J. Z. **Enseñanza y Aprendizaje Desarrollador**. Cuba, 2001.

PAUL, R.; ELDER, L. **The miniature guide to critical thinking concepts & tools**. The Foundation for Critical Thinking Press, 2008.

PAUL, R.; ELDER, L.; BARTELL, T. **Una guía para los educadores en los estándares de competencia para el pensamiento crítico**. Tomales: Fundación para el pensamiento crítico, 2005.

PAZ, J. S.; MOLINA, E.C.; SANCHEZ, L. P. Pensamiento Crítico y Capacidad Intelectual. **Faísca: Revista de Altas Capacidades**, v. 15, n. 17, p. 98-110, 2011.

PHILLIPS, V.; BOND, C. Undergraduates' experiences of critical thinking. **Higher Education Research & Development**, v. 23, n. 3, p. 277-294, August, 2004.

PINO-PUPO, C. E. Acciones y habilidades. Algunas discrepancias entre psicólogos y didactas. **Ciencias Holguín**, Revista trimestral, n. 18, p.1-14, ene./mar. 2012.

POPPER, K. R. La ciencia normal y sus peligros. In Lakatos, I. y Musgrave, A. (Ed.). **Crítica y conocimiento**. Barcelona: Grijalbo, 1975, p. 149-158.

PRIMI, R.; SANTOS, A. A. A.; VENDRAMINI, C. M. Habilidades básicas e desempenho acadêmico em universitários ingressantes. **Estudos de Psicologia**. Natal. n. 7, v. 1, p. 47-55, 2002.

RIGON, A. J.; ASBAHR, F. S. F.; MORETTI, V. D. Sobre o processo de humanização (cap. I). In MOURA, M. O, (Org.) **A atividade pedagógica na teoria Histórico-Cultural**. Brasília: Liber Livro; 2010.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Trad. Dayse Vaz de Moraes. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANCHES, M. D. C. C. **Estratégias de ensino das ciências promotoras de criatividade e pensamento crítico**. 2009. 162f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Lisboa. Lisboa.

SANCHEZ, M. M. *et al.* Habilidades y estrategias para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo. **Revista Educación**, n. 11, p. 21-40, 2017.

SOUSA, A. S. B. **O Pensamento Crítico na Educação em Ciências**: revisão de estudos no Ensino Básico. 2016. 81f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Aveiro. Aveiro.

TENREIRO-VIEIRA, C. Formação em pensamento crítico de professores de ciências: impacto nas práticas de sala de aula e no nível de pensamento crítico dos alunos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 3, n. 3, p. 228-256, 2004.

VIEIRA, R. O uso das TIC na promoção do pensamento crítico de Futuros Professores. **Indagatio Didactica**, n.1, v. 6, p. 363-378, 2014.

VYGOTSKY, L. S. A. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ZAMBRANO, S. B.; BURBANO, A.P.E. POPAYÁN, P. C. La controversia-socrática en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios. **Revista Virtual Universidad Católica del Norte**, n. 39, p. 71 -84, maio/ago. 2013.