

O ESTADO DA ARTE DA TOMADA DE CONSCIÊNCIA NA EPISTEMOLOGIA GENÉTICA: IMPORTÂNCIA, LACUNAS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Antoniél Neves Cruz¹
Maiara de Souza Macedo²
Rafael Souza Santos³
Nisângela Oliveira Santana⁴
Jerry Adriane Pinto de Andrade⁵

RESUMO

Este trabalho apresenta como objetivo levantar dados preliminares, destacando a importância da tomada de consciência como fundamentação teórica, para acompanhar os processos de conceituação dos sujeitos, identificar lacunas e propor caminhos para estudos futuros. Trata-se de uma pesquisa de caráter bibliográfico, desenvolvida em colaborações entre discentes do programa de pós-graduação em Educação Científica e Formação de Professores - PPG ECFP, que cursaram a disciplina: Educação Científica e Processos de Tomada de Consciência na Epistemologia Genética. A base mapeada para obtenção dos dados bibliográficos incluiu o Banco de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do Ministério da Educação e o Google Acadêmico. Foram analisadas dissertações, teses e outros trabalhos (congresso, periódicos) nos últimos 06 anos (2016 a 2021). As palavras chaves utilizadas na busca foram: a) “tomada de consciência” mais “fazer e compreender” mais “educação matemática”; b) “tomada de consciência”, “fazer e compreender” mais “educação em biologia”. Nos trabalhos analisados, destacamos os seguintes aspectos: a) Importância: A escolha da Tomada de Consciência no âmbito da Epistemologia Genética é apontada pelos autores como uma temática de maior relevância para o campo educacional, permitindo reflexões nos âmbitos curriculares, didáticos e pedagógicos; b) Lacunas: As pesquisas nas áreas de conhecimentos, aqui retratadas, ainda são pouco exploradas; c) Perspectivas Futuras: As obras *A tomada de consciência* (1974b) e o *Fazer e compreender* (1974a), podem trazer grandes contribuições para área educacional.

Palavras-chave: Ensino da Biologia; Ensino da Matemática; Epistemologia Genética; Tomada de Consciência.

INTRODUÇÃO

¹ Pós-graduado pelo Curso de Psicopedagogia e Neurociências da Universidade Paulista- UNIP, antonielnescruz@gmail.com;

² Mestre profissional em Letras –PROFLETRAS, coordenadora do Colégio Estadual Professora Maria Menezes Ribeiro - CEPMMR, maiara.macedo5@nova.educacao.ba.gov.br

³ Mestrando do Curso de Pós-graduação Educação Científica e Formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, 2021m0134@uesb.edu.br;

⁴ Mestrando do Curso de Pós-graduação Educação Científica e Formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, nisangelasantana@gmail.com;

⁵ Doutor em Biologia Celular e Molecular pela universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS e Pordessor adjunto da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Jerryypa@uesb.edu.br

O estado da arte é uma modalidade de pesquisa de caráter bibliográfico, o qual nos permite desenvolver um estudo a partir de inúmeros escritos que estejam vinculados a uma área específica de interesse. Quando se procura identificar o estado da arte de um determinado tema, estamos diante de um levantamento bibliográfico (FERREIRA, 2002). O trabalho realizado pelos discentes constitui-se num levantamento bibliográfico preliminar, realizado, durante a disciplina, Educação Científica e Processos de Tomada de Consciência na Epistemologia Genética, ministrada pelo programa de pós-graduação em educação científica e formação de professores (PPG-ECFP). É um estudo que tem como finalidade de aproximar o estudante, com a temática a tomada de consciência na Epistemologia Genética, relacionando-as com produções brasileiras das áreas afins (biologia, química, física, matemática)⁶, área de interesse de cada pesquisador, servindo de apoio para o conhecimento sobre a produção nas áreas de ensino de ciências, biologia, física, química e matemática.

A tomada de consciência, na Epistemologia Genética, foi teorizada por Piaget durante os anos 70, em duas de suas obras: *A tomada de consciência* (1974b) e o *Fazer e compreender* (1974 a), para explicar o processo de conceituação dos sujeitos. Nessas obras, Piaget amplia sua explicação/teoria, passando a utilizar a expressão níveis de periferia, em vez de estádios, para caracterizar as etapas de um conhecimento dado. (MONTANGERO E MAURICE - NAVILLE, 1998)

Ao iniciar a análise, do processo da tomada de consciência, o autor critica o conceito de consciência na obra freudiana, que considera esse, um sistema estático, em que as sensações se limitam a receber, por mero processo de iluminação, uma matéria do exterior sem transformá-la. Já para Piaget, a consciência é um sistema dinâmico em constante transformação. E ressalta que: [...] ninguém mais do que Freud contribuiu para nos levar a considerar o “inconsciente” como um sistema dinâmico e em permanente atividade” (PIAGET, 1978b, p. 197)

Para o autor, o processo de tomada de consciência não se resume a uma simples iluminação, o que implicaria uma mudança conceitual súbita. A conceituação é um processo lento e laborioso, onde Piaget, situa o recalçamento cognitivo⁷. O saber-fazer, que implica no domínio da ação, é substituído pela conceituação (compreensão). A ação é tardia em relação à conceituação e esse processo implica diferentes níveis, até a construção do conceito. (PIAGET, 1974, a, b)

⁶ Os levantamentos referentes a química e física não serão divulgados nesta publicação.

⁷ Os sujeitos não registram os dados da observação, portanto não entram em contradição.

Tanto o êxito como o fracasso conduzem a tomada de consciência. No caso do êxito, o sujeito vai regulando e coordenando, até obter o domínio do fazer. Já no caso do fracasso, ele procura novos meios por regulações e coordenações ativas. Em ambos, o sujeito chega à compreensão do processo (PIAGET, 1974 a, b). Por isso, a tomada de consciência nem sempre ocorre por meio de situações problemas, ainda que no contexto da problematização a tomada de consciência implique em um momento rico de aprendizagem significativa.

Assim, quando colocamos o ponto de vista da ação material para passar em seguida à interiorização (construção das estruturas), “a lei geral que parece resultar dos fatos estudados é que a tomada de consciência procede da periferia (objetivos e resultados) para o centro, sendo esses termos definidos em função do percurso de um determinado comportamento”. (PIAGET, 1978b, p. 198). Mas também, há tomada de consciência a partir de um raciocínio inferencial (ação mental), que permite uma estruturação do pensamento dos sujeitos – uma lógica das significações, até a construção das operações. As inferências são conexões entre conteúdos fundamentais para construção das operações (PIAGET, 1988).

Este trabalho, se justifica, pois, trabalhar com processos de tomada de consciência na epistemologia genética (PIAGET, 1974 a, b) para construção do conhecimento científico e tecnológico, implica transformações destes, contribuindo para formação de valores em todas as suas dimensões. Isso significa também, que o sujeito deve ser capaz de contextualizar esses conhecimentos e modelos de pensamento científico para fins individuais e sociais.

Assim, o objetivo foi identificar levantar dados preliminares, destacando a importância da tomada de consciência como fundamentação teórica, para acompanhar os processos de conceituação dos sujeitos, identificar lacunas e propor caminhos para estudos futuros. Os discentes foram divididos por área afins de interesses e as produções científicas pesquisadas sobre a temáticas foram: a) a tomada de consciência, fazer e compreender, epistemologia genética e matemática, b) a tomada de consciência, epistemologia genética e ciências, c) a tomada de consciência, fazer e compreender, epistemologia genética e a formação de professores, e) a tomada de consciência, fazer e compreender, epistemologia genética, física, química e biologia. As bases de dados mapeadas para obtenção dos dados bibliográficos foram: o catálogo de teses e dissertações da capes e o google acadêmico. Os artigos analisados são empíricos e a escolha do período foram os últimos seis anos (2016 a 2021).

METODOLOGIA

Este trabalho apresenta como objetivo levantar dados preliminares, destacando a importância da tomada de consciência, como fundamentação teórica para acompanhar os processos de conceituação dos sujeitos. Também, identificar lacunas e propor caminhos para estudos futuros. Como ressalta Ferreira (2002, p. 258), as pesquisas denominadas de estado da arte apresentam:

[...] o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários.

Sob essa ótica, essa produção trata-se de um levantamento bibliográfico preliminar. Esse tipo de pesquisa consiste, numa consulta em banco de dados nacionais para compreender o que existe sobre um determinado tema. A coleta dos dados ocorreu no segundo semestre de 2021, em um processo de cooperação dos discentes do programa de pós-graduação em Educação Científica e formação de professores, que cursaram a disciplina: Educação Científica e processos de Tomada de Consciência na Epistemologia Genética e pesquisadores do GPECEG (Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Epistemologia Genética). Neste caso, os discentes foram divididos em área afins de interesses e as temáticas pesquisadas foram: a) a tomada de consciência, epistemologia genética e matemática, b) a tomada de consciência, epistemologia genética e ciências biológicas; c) a tomada de consciência epistemologia genética e a formação de professores.

As bases de dados mapeadas para obtenção dos dados bibliográficos foram o Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Google Acadêmico⁸. Porém, observamos dualidades em alguns trabalhos, neste caso consideramos apenas um deles, ou seja, entre o trabalho da dissertação ou tese, e a publicação desta em um periódico ou livro, optamos por estas primeiras.

Nesse levantamento bibliográfico preliminar, delimitamos um intervalo de tempo entre 2016 a 2021 – período de seis anos. Esclarecemos, ainda, que os critérios de busca utilizados

⁸ Outro aspecto a ser considerado é a desatualização destes bancos, poderíamos ter acessado individualmente o banco de Teses dos programas de pós-graduação em Educação e/ou Ensino em Ciências, cadastrados na plataforma Sucupira/CAPES. Porém, como se trata de um levantamento preliminar, como trabalho final de disciplina e diante da escassez de material encontrado, resolvemos não o fazer. Preferimos dialogar, com outras pesquisas (ANDRADE, 2013; ROSELY; PINTO; [RHEINGANTZ, 2021](#)), sob o estado da arte em relação à tomada de consciência, e também, cada aluno no percurso de seu trabalho acadêmico, diante de seu interesse de pesquisa, procederia, ou não, com essa complementação.

foram os descritores, os títulos e os resumos dos artigos. Após essa etapa, realizamos a leitura dos textos selecionados e a análise da presença do conceito tomada de consciência, fazer e compreender e Epistemologia Genética em todos eles.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A TOMADA DE CONSCIÊNCIA NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Na pesquisa realizada por Moçambite (2016), o autor propôs um estudo para verificar como acontece o processo de aprendizagem no ensino fundamental, tendo por base entrevistas, aplicações de sequências didáticas e questionários, em duas turmas do 7º ano, de uma escola pública, além de observações de aulas ministradas pelos professores de matemática. O autor destacou as dificuldades de alguns estudantes em ler e interpretar os problemas propostos, evidenciando assim discrepâncias de abstração e reflexão, que indicam a necessidade de mudança no ensino e aprendizagem da matemática. Neste sentido, o autor sugere a criação de sequência didáticas diárias, onde os estudantes possam dialogar com o professor e com os colegas para tomada de consciências sucessivas, e construção de uma atitude autônoma em relação aos conteúdos propostos.

Quadro 1: Trabalhos empíricos referentes a tomada de consciência e o fazer e compreender na epistemologia genética na matemática.

TRABALHOS E AUTORES	NATUREZA DO TRABALHO	UNIVERSIDADE /INSTITUTO	ANO
MOÇAMBITE, N. S. Situações Didáticas na Aprendizagem Matemática na Perspectiva da Construção do Conhecimento.	Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática	UFA	2016
MARQUES, P. R. Tomada de consciência no ciclo de alfabetização a partir de problemas do campo aditivo da provinha brasil de matemática.	Mestrado Educação em Ciências	UFSC- FURG	2016
ARAUJO, A. R. DE. Educação matemática a distância: a reconstrução de conceitos e práticas pedagógicas no ensino do número.	Doutorado em Educação matemática à distância	UFRGS	2017
VIEIRA, I. E. G. Tomada de Consciência e a Aprendizagem Docente: Análises da Reflexão no Contexto da Abordagem de desenvolvimento profissional dos estudos de aula de matemática	Mestrado em Educação	UFRGS	2021

Fonte: Elaborado pelos autores

Por outro lado, Marques (2016) apresenta uma pesquisa realizada com uma turma de terceiro ano, anos iniciais do ensino fundamental, de uma escola pública da cidade do Rio Grande. O pesquisador procurou compreender como ocorre os processos de tomada de consciência em crianças, na alfabetização Matemática em itens do campo aditivo da Provinha Brasil de Matemática. A pesquisa foi participante, na qual utilizou-se problemas da Provinha Brasil de Matemática para realizar as observações e análise dos dados. É constatada que a tomada de consciência depende inicialmente dos esquemas prévios do sujeito para interagir com o problema. Estes esquemas prévios são importantes para iniciar a tomada de consciência. Observou-se, também, que o sujeito parte da periferia para o centro, na resolução das questões, ou seja, o sujeito inicia a argumentação sobre as ações que ele produz para realizar o problema em direção a formas mais organizadas de descrever as operações.

Já, Araújo (2017) investiga a compreensão e práticas pedagógicas dos professores da Educação Infantil e primeiro ano do Ensino Fundamental, sobre a construção do número pela criança e como estas concepções e práticas são reconstruídas a partir das experiências em uma formação continuadas a distância. A fundamentação teórica foi a tomada de consciência e o fazer e compreender. Os instrumentos de coletas foram: entrevistas, análise de planejamentos de aulas e registros dos professores no ambiente virtual. A análise, foi realizada com o apoio do software NVivo. O pesquisador definiu duas categorias: a) Conceito das professoras e, b) Atividades. As análises permitiram identificar os conceitos e práticas dos professores sobre a construção do número pela criança além de conhecer as trajetórias dos docentes na reconstrução destes conceitos e práticas a partir da experiência em um curso a distância.

Por fim, Vieira (2021) acredita que além dos estudantes, os professores também precisam tomar consciência das ações matemáticas e por isso realizou um estudo com docentes que participaram de um curso de extensão na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A pesquisa foi inspirada no Método Clínico de Jean Piaget e aconteceu mediante aplicação de questionários e entrevistas. No estudo, a autora considerou os três níveis de conceituação dos sujeitos (Níveis I, II e III) descritos por Piaget (1977), para analisar o índice de aprendizagem em três eixos temáticos: Conteúdo Específicos da Matemática (Eixo I), Processo de Aprendizagem e Ensino (Eixo II) e Desenvolvimento Profissional Docente (Eixo

III). No Eixo I, os sujeitos estão no nível II e/ou III e apresentam ação e/ou conceituação. Já no eixo II, os níveis I, II e III estão presentes. Entretanto, no eixo III, os sujeitos fazem reflexões acerca do processo de formação e sugerem novas possibilidades quanto à formação docente.

Em síntese, os estudos sobre o processo de tomada de consciência, no ensino e na aprendizagem da matemática, descritos nas dissertações de Moçambique (2016) e Vieira (2021) – quadro 1, foram extremamente importantes para apontar as deficiências quanto a forma com que a disciplina matemática é ensinada em algumas escolas públicas do Brasil e sugerem mudanças tanto no ensino fundamental, quanto na formação dos professores, visto que é preciso compreender que a matemática é muito mais do que a memorização de números. Assim, trata-se de conhecimentos essenciais para a vida humana e pode ser associada a diversas áreas do conhecimento.

Na tese de Araújo (2017), os conhecimentos construídos contribuem para a tomada de consciência sobre o processo desenvolvido ao longo da formação continuada e também fornecem subsídios para pensar na implementação de cursos de formação continuada a distância para outros professores e com outros temas. Concluímos que uma formação que contemple a prática (fazer) e a teoria (compreender) oportuniza aos professores experiências que podem levar a reconstrução de suas práticas através da reflexão sobre a ação.

Já na dissertação de Marques (2016), ele demonstra o processo de tomada de consciência dos sujeitos, quando estes passam a argumentar o problema, explicar o como e o porquê realizam desta ou daquela forma. O autor destaca a importância da tomada de consciência na construção dos conceitos, e o trabalho em grupo (entre iguais), como uma estratégia que potencializa esse processo.

A TOMADA DE CONSCIÊNCIA, FAZER E COMPREENDER, EPISTEMOLOGIA GENÉTICA E CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Quadro 2: Trabalhos empíricos referentes a Tomada de Consciência, fazer e compreender na Epistemologia Genética e Educação em Biologia.

TRABALHOS E AUTORES	NATUREZA DO TRABALHO	UNIVERSIDADE /INSTITUTO	ANO
ANDRADE, J.A.P. et al. A tomada de consciência da relação entre OT e OGM: aprendizagem significativa entre estudantes de uma universidade pública no sudoeste da Bahia.	RBPEC - Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciência	UESB	2016

VIEIRA, JANINE. Os desafios para a tomada de consciência ambiental: um estudo sobre as percepções de estudantes de ensino fundamental acerca de suas conexões com a natureza'	Mestrado em Educação	UFRGS	2019
ANDRADE, J.A.P.A. A tomada de consciência da relação entre biotecnologia, organismos transgênicos e clonagem: aprendizagem significativa entre alunos de uma universidade pública no sudoeste da Bahia.	E-book Editora Realize	UESB	2020
ANDRADE, J. A. P. A. Representações de alunos de uma escola rural no sudoeste da Bahia sobre a origem do bicho da Carne e da Goiaba.	Brazilian Journal of Development	UESB	2021

Fonte: elaborado pelos autores

Neste artigo, Andrade et al (2016), foram analisados os mapas conceituais e as formulações verbais dos sujeitos, em três momentos distintos, na categoria: todos, alguns e nenhum, com objetivo de acompanhar a tomada de consciência de graduandos na construção das relações entre organismos transgênicos (OT) e organismos geneticamente modificados (OGM) nas disciplinas Biologia Básica, Citologia e Genética em uma universidade pública. Elaborou-se uma proposta pedagógica aplicada num semestre letivo onde se buscou analisar as produções de 46 estudantes. Essas tiveram como foco a tomada de consciência na Epistemologia Genética. Foram evidenciados três níveis de conceituação: No nível I, 100% dos sujeitos consideraram OT sinônimo de OGM e os restringiram a plantas modificadas. No nível II, 28,2% consideraram OT como plantas, animais ou microrganismos, e 71,8% admitiram que todo OT é OGM, mas ainda não admitiam que nem todo OGM é OT. Finalmente, no nível III, 100% compreenderam que todo OT é OGM, mas que nem todo OGM é OT. Destes, 87% avançam e reconhecem organismos originados por processos naturais.

Na dissertação de Vieira (2019), a pesquisadora ao realizar um estudo sobre as percepções de estudantes de ensino fundamental, acerca de suas conexões com a natureza, enfatiza a importância da afetividade e de uma maior interação entre alunos e natureza. A autora destaca que o afastamento das crianças com a natureza pode ter um efeito prejudicial em relação a compreensão, as atitudes e as ações humanas e, conseqüentemente, acentuar a destruição do ambiente natural, além de efeitos prejudiciais à própria saúde humana. O objetivo da pesquisa, portanto, perpassa o estudo sobre as percepções de estudantes (ensino fundamental) acerca de suas conexões com a natureza. Os instrumentos de coleta utilizados foram: questionários, aplicados a estudantes do Ensino Fundamental (anos finais), de duas escolas do município de Novo Hamburgo. Para análise, utilizou-se as respostas, que foram tabuladas e analisadas

estatisticamente por meio de um software: SPSS. Nas conclusões, a pesquisadora enfatiza uma transformação, ao longo da escolaridade em relação a conexão criança – natureza. Inicialmente percebe-se um sentimento de conexão como o meio ambiente, o que autora caracteriza como uma atitude em prol da natureza, em seguida, à medida que os anos avançam esse sentimento diminui. Nessa perspectiva, a internet, a família e a escola, constituem as maiores fontes de informação sobre o meio ambiente, mas os conhecimentos apresentam-se em estruturas fragmentas, não coordenadas, o que não permite uma contextualização entre os conceitos escolares e a vida cotidiana.

Andrade (2021), nesta pesquisa, procura acompanhar os processos de tomada de consciência de 12 estudantes, em dois momentos distintos durante um semestre, na categoria Implicação Significante. A pesquisa é qualitativa, que utiliza: construção de mapas conceituais, com uso do *Cmap Tools* e filmagens. O objetivo foi acompanhar o processo de tomada de consciência na construção das relações entre biotecnologia, transgênicos e clonagem, em uma universidade pública. O referencial teórico é a tomada de consciência na Epistemologia Genética. O autor evidencia níveis, subníveis e intermediários. No nível II, existem tomada de consciência entre biotecnologia e organismos transgênicos, e, biotecnologia e clonagem. Há incoordenação entre transgênicos e clonagem. Por fim, no III nível, os sujeitos tomam consciência das relações entre biotecnologia, clonagem e transgênicos. Para o modelo $(x \sim y) \vee (\sim xy)$, a parte comum xy tem relação com as outras duas.

No artigo de Andrade (2021), o pesquisador procura identificar as representações de alunos sobre a origem do bicho da carne e da goiaba. A pesquisa é qualitativa, uma variação da pesquisa-ação. O instrumento utilizado é a entrevista semiestruturada. Os sujeitos constituem-se de estudantes de uma escola pública rural. Através da inserção do pesquisador e colaboradores na escola se pretende trabalhar o conceito de origem dos seres vivos, utilizando-se atividades experimentais e *role play*. O projeto teve como objetivo responder a seguinte questão: quais os níveis de representações acerca da origem dos seres vivos, em alunos de uma escola rural no sudoeste da Bahia? Foram encontrados níveis de compreensão: no nível I, identificamos representações pré-conceituais, pensamento transdutivo. No nível II, os sujeitos apresentam representações mais estruturadas, trata-se de representações conceituais, pensamento indutivo.

Em síntese, os estudos sobre o processo de tomada de consciência, fazer e compreender, Epistemologia Genética no ensino e na aprendizagem das ciências Biológicas, descritas por ANDRADE (2014, 2016, 2017, 2020 e 2021), no quadro quatro, apontam a importância da temática para área de educação, pois ao considerar os conhecimentos prévios, ao criar situações de aprendizagem, o professor instigador permite que os sujeitos avancem em extensão e compreensão, via regulações e coordenações locais, sistêmicas e estruturantes. Já Vieira (2019), destaca a importância da tomada de consciência na Educação Ambiental, e, para isso, é preciso uma proposta de intervenção pedagógica que promova maior interação entre as crianças e a natureza, que favoreçam tomadas de consciências sucessivas, e estabelecendo laços afetivos importantes para construção de uma consciência moral ambiental, que permitam atitudes proativas frente as questões ambientais, contribuindo para conservação da natureza.

Por fim, a estruturação do pensamento na biologia ocorre por meio de inferências, próprias de uma lógica das significações (PIAGET e GARCIA, 1988), que é uma condição necessária para a construção das operações. Esse processo é lento e laborioso, conforme a evolução seguinte: a) de uma representação pré-conceitual, com domínio do pensamento transdutivo; b) seguindo para uma representação conceitual, com compreensão da totalidade que ele conseguiu construir; c) enfim, chegando a uma representação científica, com compreensão e extensão de conhecimentos construídos em cooperação por experimentos ou deduções a partir de proposições verbais (ANDRADE et al, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhos analisados destacam a tomada de consciência sob os seguintes aspectos: a) **Importância:** A escolha da Tomada de Consciência no âmbito da Epistemologia Genética é apontada pelos autores como uma temática de maior relevância para o campo educacional, permitindo reflexões nos âmbitos curriculares, didáticos e pedagógicos; b) **Lacunas:** As pesquisas nas áreas de conhecimentos, aqui retratadas, ainda são pouco exploradas, um destaque maior para área de ciências biológicas. Outros levantamentos bibliográficos também, já apontaram essa escassez de trabalhos na área de ciências biológicas (ANDRADE, 2013), e, em relação a Tomada de consciência e a autonomia em contextos pedagógicos (ROSELY; PINTO; RHEINGANTZ, 2021). Assim, “A escassez de estudos que apresentam este aporte teórico levanta uma série de questionamentos sobre o acesso e estudo das obras do período mais tardio de Piaget e lança aos estudiosos da Epistemologia Genética o desafio de aumentar sua divulgação” (ROSELY; PINTO; RHEINGANTZ, 2021, p. 1316); c) **Perspectivas Futuras:** As

obras *A tomada de consciência* (1974) e *o Fazer e compreender* (1974), podem trazer grandes contribuições para área educacional. A articulação destas obras com a neurociência e outros autores, tornam-se um potencial transformador, que poderá trazer grandes contribuições para área de educação em ciências, físicas, química e matemática.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. A. P. et al. **A tomada de consciência da relação entre biotecnologia, organismos transgênicos e clonagem: aprendizagem significativa entre alunos de uma universidade pública no sudoeste da Bahia.** E-book: Educação como (re) Existência: mudanças, conscientização e conhecimentos - Volume 02. Campina Grande: Realize Editora, 2020. p. 485-505. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74206>. Acesso em: 17 maio 2022.

ANDRADE, J. A. P. A tomada de consciência da relação entre Organismos Transgênicos e Organismos Geneticamente Modificados: aprendizagem significativa entre estudantes de uma universidade pública no sudoeste da Bahia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** Porto Alegre, Vol. 16, Nº 1, 2016.

ANDRADE, J. A. P. Representações de alunos de uma escola rural no sudoeste da Bahia sobre a origem do bicho da Carne e da Goiaba. **Brazilian Journal of Development,** Curitiba, v.7, n.5, p. 46837-46847. Maio. 2021.

ARAUJO, A. R. DE. **Educação matemática a distância: a reconstrução de conceitos e práticas pedagógicas no ensino do número** ' 12/01/2017 125 f. Doutorado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre Biblioteca Depositária: Central da UFRGS.

BECKER, F. **Epistemologia do professor de Matemática.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

CLEBSCH, A. B. (2015). **Abordagem do tema epistemologia na formação de professores de física.** X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de novembro de 2015.

DANIN, R; RANGEL, L. P; BECKER, M. L. R. Tomada de consciência e autonomia em contextos pedagógicos: um estado da arte. **Revista e-Curriculum;** São Paulo, v. 19. N. 3, 2021. Disponível em:< <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/46348/37778>>. Acesso em 20 maio 2022.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade,** Campinas, v. 23, n. 79, ago., p. 257-272, 2002.

FLACH, P. Z. S; BECKER, F. Biologia, conhecimento e consciência: articulações possíveis na construção da aprendizagem. **Educação.** Porto Alegre, v. 39, n. 1, p. 74,-82 jan.-abr. 2016.

MARQUES, P. R. **Tomada de consciência no ciclo de alfabetização a partir de problemas do campo aditivo da provinha brasil de matemática** ' 05/07/2016 86 f. Mestrado em Educação Em Ciências Química da Vida E Saúde (UFSM - FURG) Instituição de Ensino: Universidade Federal do Rio Grande, Porto Alegre Biblioteca Depositária: Sistema de Bibliotecas - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações



MOÇAMBITE, N. S. **Situações Didáticas na Aprendizagem Matemática na Perspectiva da Construção do Conhecimento**. Universidade Federal do Amazonas. Instituto de Ciências Exatas. Dissertação de Mestrado. Manaus, 203 p., 2016.

MONTANGERO, J & MAURICE-NAVILLE, D. **Piaget ou a inteligência em evolução**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

NASCIMENTO, M. C. **A Tomada de Consciência como Possibilidade de Proteção dos Idosos: Uma Experiência Pedagógica com o Jogo Quarto na UNATI/UEM**. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Dissertação de Mestrado. Maringá, 169p., 2016.

PIAGET, J. ; GARCIA, R. **Hacia una logica de significaciones**. Buenos Aires: Tucumán, 1988.

PIAGET, J. **A tomada de consciência**. São Paulo: Melhoramentos; EDUSP, 1978 b.

PIAGET, J. **Biologia e Conhecimento**. 2 ed. Vozes: Petrópolis, 1996.

PIAGET, J. **Fazer e compreender**. Tradução de Christina Larroudé e Paula Leite. São Paulo: Melhoramentos, 1978 a. Título original: Réussir et comprendre.

RAMOZZI-CHIAROTTINO, Z. **Psicologia e epistemologia genética de Jean Piaget**. São Paulo: EPU, 1988.

SÁ, M. B. Z; SANTIN, O. Alguns aspectos da Obra de Piaget e sua Contribuição para o Ensino de Química. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação; Araraquara, Vol. 12, Ed. 1,** (Jan-Mar 2017): 190-204. DOI:10.21723/riaee. v12.n1.8180.

VIEIRA, JANINE. **Os desafios para a tomada de consciência ambiental: Um estudo sobre as percepções de estudantes de ensino fundamental acerca de suas conexões com a natureza'** 31/01/2019 87 f. Mestrado em Educação Instituição de Ensino: Universidade Federal do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre Biblioteca