

Reflexões Teóricas sobre a Interdisciplinaridade na Pesquisa em Ensino de Física: da Epistemologia Genética de Piaget à interação com a Educação em Direitos Humanos

Theoretical Reflections on Interdisciplinarity in Research in Physics Teaching: from Piaget's Genetic Epistemology to the interaction with Human Rights Education

Reflexiones teóricas sobre la interdisciplinariedad en la investigación en la enseñanza de la física: de la epistemología genética de Piaget a la interacción con la educación en derechos humanos

Gloria Regina Pessoa Campello Queiroz

Universidade do Estado do Rio de Janeiro [UERJ], Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca [CEFET], Rio de Janeiro, RJ, Brasil

 <http://orcid.org/0000-0003-1029-3014>

E-mail de correspondência: gloriapcq@gmail.com

Recebido em: 13 set 2022 • Aceito em: 20 out 2022 • Publicado em: 31 out 2022

DOI: 10.12957/impacto.2022.71032

Resumo

As reflexões teóricas apresentadas nesse artigo trazem elementos da história profissional de componentes de um Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências nos últimos quarenta anos, no que diz respeito ao direcionamento construtivista que incorporou os direitos humanos ao ensino, à pesquisa e à extensão nos temas abordados. Nessa trajetória destacamos a presença interdisciplinar entre o Ensino das Ciências da Natureza – Física, Química e Biologia, com outras áreas, inicialmente a Psicologia, a História, a Filosofia, a Pedagogia a Epistemologia, e mais recentemente acrescentando interações dialógicas com a Linguística, a Natureza da Ciência e a Educação em Direitos Humanos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Interdisciplinaridade. Educação em Direitos Humanos.



e-ISSN 2764-7161

ARTIGO

Abstract



The theoretical reflections presented in this article bring elements of the professional history of components of a Research Group in Science Teaching in the last forty years, with regard to the constructivist direction that incorporated human rights into teaching, research and extension in the topics addressed. . In this trajectory, we highlight the interdisciplinary presence between the Teaching of Natural Sciences - Physics, Chemistry and Biology, with other areas, initially Psychology, History, Philosophy, Pedagogy and Epistemology, and more recently adding dialogic interactions with Linguistics, Nature of Science and Human Rights Education.

Keywords: Science teaching. Interdisciplinarity. Education in Human Rights.

Resumem

Las reflexiones teóricas presentadas en este artículo traen elementos de la trayectoria profesional de componentes de un Grupo de Investigación en Enseñanza de las Ciencias en los últimos cuarenta años, a propósito de la dirección constructivista que incorporó los derechos humanos a la docencia, la investigación y la extensión en los temas abordados. En esta trayectoria, destacamos la presencia interdisciplinaria entre la Enseñanza de las Ciencias Naturales - Física, Química y Biología, con otras áreas, inicialmente Psicología, Historia, Filosofía, Pedagogía y Epistemología, y más recientemente sumando interacciones dialógicas con Lingüística, Naturaleza de la Ciencia y Educación en Derechos Humanos.

Palabras-clave: Enseñanza de las ciencias. Interdisciplinariedad. Educación en Derechos Humanos.

INTRODUÇÃO

Em março de 2022 enfrentei o desafio proposto pelo convite de uma amiga professora para apresentar, em um curso de pós-graduação em ensino de ciências, um seminário cujo tema fosse a relação entre a Psicologia e a Pesquisa em Ensino. Diante da amplitude que tal tema possui, decidi me ater à minha própria trajetória, marcada pela presença da Psicologia na pesquisa em Ensino de Física, iniciada no Instituto de Física (IF) da Universidade Federal Fluminense (UFF), no final da década de 1970. Ao iniciar a escrita, devido ao meu pertencimento a um grupo de colegas pesquisadores e professores, passei em determinado momento a falar deste grupo cujos componentes mudaram ao longo dos anos, porém sendo todos merecedores da minha gratidão e do meu reconhecimento.

Ministrando aulas de Física para alunos iniciantes vivia um contexto desanimador de evasão dos alunos, em especial do curso de Física, com números assustadores e, com minha formação em um Mestrado em Ciências dos Materiais, não encontrava outro caminho além de proporcionar o acolhimento aos alunos calouros, tentando ajudá-los a enfrentar as dificuldades que tinham nas



disciplinas de Cálculo e de Física Básica. Quanto ao Cálculo, algumas reuniões e conversas com os professores do Instituto de Matemática foram as tentativas que como coordenadora do Curso de Física na época pude fazer a fim de compreender o alto índice de reprovação dos estudantes, buscando dialogar com professores sensíveis às dificuldades vividas pelos alunos e que passaram a oferecer algumas alternativas didáticas de reforço às aulas. Em relação à Física, o caminho era mais instigante, já que podia por tentativa e erro ir introduzindo inovações, abrindo um caminho que se tornou profícuo para pesquisas que tiveram início quando fui instigada a participar de um grupo de pesquisa em Ensino de Física no IF/UFF. Sua coordenadora, uma física argentina, recém chegada do seu doutorado realizado nos Estados Unidos, havia concluído simultaneamente o Doutorado em Física e o Mestrado em Epistemologia Genética, apresentando a um grupo de professores interessados em ensino a obra e o trabalho de Jean Piaget (1896-1980), que ainda era vivo e produtivo.

Fomos aos poucos sendo apresentados à Teoria dos estágios do desenvolvimento infantil: sensorio motor; pré-operatório, operatório concreto; operatório formal e sujeito epistêmico por meio da leitura de dois livros de Piaget, O Nascimento da Inteligência na Criança (Piaget, 1974) e Seis Estudos de Psicologia (PIAGET, 1999). Na Teoria construtivista piagetiana do conhecimento, que envolve os conceitos de esquemas e mecanismos: assimilação, acomodação, equilíbrio, um livro atraiu o grupo de pesquisa de forma especial, Da Lógica da Criança à Lógica do Adolescente (INHELDER; PIAGET, 1976). Nele o grupo encontrou muitos exemplos da Física que puderam servir de base para o desenvolvimento cognitivo em direção ao domínio das operações formais de nossos jovens alunos, de modo a trabalharem o caráter hipotético-dedutivo do raciocínio que se constitui a partir dos 11 anos e espera-se que atinja neles um patamar de equilíbrio em torno dos 15 anos. Tal forma de pensamento humano distingue a criança do adolescente em relação ao tipo de operações que é utilizado por cada grupo, sendo que os esquemas formais, tais como trabalhar com proporções, controlar variáveis, variando uma por vez em um experimento e realizar combinações possíveis em uma amostra de itens diferentes, entre outras são exemplos do conjunto lógico-matemático indispensável para a aprendizagem das ciências, especialmente da Física que era nosso interesse naquele momento.

De acordo com Piaget (1970, 1971, 1974, 1976), a aprendizagem se configura quando após a assimilação de novos objetos ou fatos há a acomodação, uma reestruturação da assimilação e que, portanto, não se realiza sem ela e que alcança estágios de sucessivas equilíbrios.

Além dos trabalhos de pesquisa realizados com estudantes do curso básico do Instituto de Física da UFF (URE; QUEIROZ, 1984; QUEIROZ; URE, 1981, 1982; URE et al. 1984,



ARAÚJO; QUEIROZ, 1993), desenvolvemos muitas atividades nas quais as entrevistas clínicas de Piaget eram transformadas em aulas experimentais pelo grupo e que foram a base de cursos de extensão universitária (QUEIROZ et al. 1984; 1985, 1989) nos quais reuníamos licenciandos e professores da escola básica. tendo como objetivo planejar projetos pedagógicos para os níveis fundamental e médio. A parceria universidade-escola que então passou a fazer parte das ações do grupo levou o Instituto de Educação do Rio de Janeiro a reestruturar seu curso de Ciências e Metodologia (QUEIROZ et al, 1986b). Outras parcerias se desenvolveram após esta primeira (BERNARDO et al 2010, COSTA; QUEIROZ, 2013).

Em contraponto ao caráter de domínio geral das teorias piagetianas, o movimento das concepções alternativas surgiu para nós nos anos de 1980, nos levando a focar mais diretamente nos conceitos e teorias das ciências da natureza, porém ainda buscando nas pesquisas relacionar os construtos teóricos de Piaget e colaboradores ao que chamávamos na época de “Física Intuitiva” (URE; QUEIROZ, 1981).

Acompanhamos os movimentos que se seguiram ao das concepções alternativas, estudando e propondo mudanças conceituais em nossos cursos e projetos pedagógicos e conhecendo trabalhos com modelos mentais na literatura de pesquisa (FRANCO et al, 1997; KRAPAS et al, 1996, 1997).

Ao estudar ainda em Piaget, agora junto a Garcia (PIAGET; GARCIA, 1983; 2011, FARIA, 2020) alguns mecanismos comuns nas mudanças na história da ciência e no desenvolvimento do raciocínio humanos nos aproximamos muito da História e da Filosofia da Ciência, o que tornou evidente a influência do contexto social nas relações entre o pensamento histórico e o de nossos estudantes. Em Piaget e Garcia (1983) encontramos um caminho para compreender que as explicações científicas são vinculadas às condições sócio-históricas e à ideologia estabelecida num determinado contexto, condicionando as construções científicas ao quadro epistêmico estabelecido em determinado contexto a componentes de outras naturezas (econômica, política, filosófica etc.). Vimos também um alerta contrário à tentadora ideia de buscar no desenvolvimento de conceitos científicos o que ocorre nas mudanças da estrutura conceitual das crianças e vice-versa, o que é considerada por Garcia como estéril e não epistemologicamente relevante. No entanto, em entrevista, Garcia (apud Faria, 2020) considera que Piaget fez exatamente o mesmo que Newton na História da Física no século XVII: “Em vez de perguntar “qual é a natureza do conhecimento?”, ele questionou: “Como esse processo de conhecimento evoluiu?”, “Como você passa de um estágio do conhecimento para o próximo?” (GARCIA apud FARIA, 2020, pag.224).



Na mesma entrevista Garcia rememora fontes, instrumentos, processos e mecanismos gerais para a compreensão das mudanças na construção do conhecimento tanto nas crianças, como investigadas por Piaget, quanto as pesquisadas por ele e Piaget na História da Ciência, indo das duas conhecidas fontes de conhecimento, a assimilação e a acomodação, chegando aos instrumentos de abstrações e generalizações, aos processos de busca por razões e da possibilidade à necessidade, entre outros. Destaca ainda os mecanismos de equilíbrio que, juntamente com a desequilíbrio, formam, segundo Garcia, o núcleo e o ponto culminante da Epistemologia Genética de Piaget.

Um exemplo das contribuições da epistemologia genética piagetiana no ensino da Física é o ensino da lei da flutuação dos corpos, em Hidrostática. A abordagem “piagetiana” criada pelo grupo (QUEIROZ, 1987), e ainda hoje utilizada, passou pelos conceitos de massa, peso e volume e de suas conservações, propiciando aos estudantes o estabelecimento de uma rede de conceitos que incluem a massa específica, a densidade do corpo e o empuxo, conceitos que, juntamente aos três mecanismos batizados com nome tríplico “intra-inter-trans” e relacionados à noção de níveis da equilíbrio, vai construindo um conhecimento muitas vezes transmitido como uma “cápsula” (Engström, 2002, DANIELS, 2002) que os alunos repetem quando questionados sobre o porquê de alguns objetos flutuarem e outros afundarem: é por causa da densidade, uma resposta intra objetual que não leva em conta o meio no qual o corpo se encontra. Abordagens inspiradas nas entrevistas clínicas piagetianas sobre a flutuação fizeram os alunos alcançarem explicações inter e trans objetuais indispensáveis à generalização do tema.

Na história da mecânica percebemos também a característica intra objetual das explicações de Aristóteles acerca da queda dos corpos presentes em muitos estudantes, o que nos forneceu um caminho didático para perguntas e experimentos capazes de levá-los a buscarem explicações inter e trans objetuais para abandonarem a ideia de capital de força (VIENNOT, 1979) e construir o conceito de interação em Física e entendimento da teoria newtoniana.

Ao levarmos os conceitos newtonianos para a sala de aula sentimos o mesmo que a pesquisadora da USP, companheira dos muitos simpósios de ensino de Física (SNEF) e reuniões da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), Carvalho (1992) afirmou:

História e Filosofia das Ciências não só nos trouxeram explicações necessárias para entendermos o fenômeno da resistência desses conceitos ao ensino em sala de aula, mas também nos reequilibraram, mostrando caminhos para, juntamente com a teoria Piagetiana, planejarmos um



ensino visando uma mudança do conceito espontâneo para o conceito científico (CARVALHO, 1992)

Assim, também em nosso caso, o mergulho na história da ciência (QUEIROZ; KRAPAS, 1992a; 1992b) envolveu novas assimilações que, vividas a partir de Piaget e Garcia (FARIA, 2020), nos levou a outros níveis de equilíbrio, gerando inovações didáticas no ensino da Física básica que ampliaram abordagens contextualizadas de ensino importantes para a formação de licenciandos. De forma mais direta o grupo assumiu a primeira Física do curso de Física da UFF, incorporando ao currículo em ação aulas que levavam em consideração os resultados das pesquisas já realizadas, incluindo além de ideias piagetianas, a teoria das concepções alternativas e a história e filosofia da Ciência, gerando material para novas pesquisas (URE et al 1989, 1990, QUEIROZ, KRAPAS, 1991; QUEIROZ et al., 1992, QUEIROZ, KRAPAS, 1993).

Em 1991 o grupo criou o Espaço UFF de Ciências, que se tornou um locus de formação interdisciplinar para estudantes de Física, Química, Geografia e Biologia da Universidade Federal Fluminense, ampliando o campo de estágio e pesquisa (QUEIROZ, AZEVEDO, 1987; QUEIROZ et al., 1989) para formação inicial e continuada de professores junto às escolas públicas de Niterói e de muitos municípios do Estado do Rio de Janeiro não apenas nas disciplinas das áreas específicas do conhecimento escolar, mas também no Ensino de Ciências do nível fundamental (QUEIROZ et al 1986a, . Contamos para tal com a adesão de colega da área de Pedagogia, (QUEIROZ; SANTANA, 1992) que participou contextualizando atividades para crianças do nível fundamental 1.

A partir daí, preocupações com a função social da escola e do professor trouxeram ao grupo temas da área da Educação, mais abrangentes do que os de Ensino, nos aproximando teórica e praticamente da Educação problematizadora de Paulo Freire. Em nossas ações anteriores, o trabalho de interiorização na Extensão universitária já havia provocado preocupação com questões sociais e culturais, mas aspectos cognitivos ainda predominavam. Por exemplo, ao iniciarmos o trabalho sobre os estados físicos da água e as quantidades físicas nas crianças (PIAGET; INHELDER, 1975), diante da desigualdade da distribuição e tratamento da água que encontrávamos, questionávamos professores e alunos sobre como a água chegava à casa de cada um, tornando explícita a desigualdade nos serviços essenciais aos moradores de localidades diferentes e instigando ações sociais. Entre os municípios onde realizamos cursos e desenvolvemos projetos, destaco o município de Cambuci (QUEIROZ et al, 1989), onde um projeto pedagógico, numa parceria universidade - secretaria de educação, partiu de um levantamento junto aos professores sobre as dificuldades enfrentadas pelas



crianças e moradores da cidade para, a partir daí, selecionarmos os temas da ciência que seriam trabalhados durante o curso oferecido.

Assim, incorporamos naturalmente algumas das principais ideias de Vigotsky – 1896 a 1934, para quem um exame adequado do funcionamento mental humano tem de se basear numa análise dos instrumentos e signos que o medeiam, nos levando a uma atenção especial a questões relacionadas às interações sociais presentes no desenvolvimento e no ensino-aprendizagem (VYGOTSKY, 1988; 1989). Atenção dada à mediação, proposta por Marx, intrincada pelos artefatos culturais e pelas ações humanas, nos fez perceber que as dimensões tanto da realidade pessoal como social não são separadas e autossuficientes, mas têm uma existência compartilhada nos sistemas reais em desenvolvimento (WERTSCH, 1991).

Na Pesquisa em Ensino de Física, realizada na interação entre as Ciências da Natureza e as Ciências Humanas Aplicadas (DELIZOICOV, 2004), pesquisadores vêm colaborando há cerca de quarenta anos para o crescimento tanto da produção de conhecimento como na formação de professores de física e pesquisadores da área, articulando paradigmas oriundos das ciências da natureza, das ciências humanas, da filosofia e das artes. Ora aspectos mais conceituais e cognitivos lideraram os trabalhos, ora aspectos sociais, culturais e políticos foram mais abundantes. No século XXI, interações multi ou interdisciplinares se intensificaram devido a demandas como: aquecimento global, injustiça ecológica e social, questões de gênero e étnico-raciais, trazendo tensões para o campo. Tais tensões mobilizaram pesquisadores da área a trazerem a temática dos direitos humanos para o centro de suas investigações. Nesse processo, a cada ano novas incorporações têm iluminado temas da ciência, focalizando questões sobre natureza da ciência, ética, estética, direitos humanos, inclusão social, política educacional, economia, decolonialidade, entre outras, enriquecendo um panorama de pesquisa que sempre teve a diversidade como característica.

Assim muitos projetos pedagógicos com preocupações psicossociais passaram a fazer parte do trabalho de ensino, pesquisa e extensão realizados no âmbito de parcerias universidade-escola, considerando a complementaridade inicialmente entre Piaget e Vygotsky, mas expandindo para outros autores ao longo do tempo. Tendo Pombo et al (1993), Pombo (2002; 2008) e Candau (2002a; 2002b; 2011; 2012) como fontes primárias de referência para interdisciplinaridade e interculturalidade, percebemos e concretizamos aplicações importantes de interações no Ensino de Física e na Educação em Ciências entre os dois conjuntos teóricos polissêmicos. Ao caminharem lado a lado e inter cruzadamente, ambas teorias, com suas diversidades, foram grandes aliadas no planejamento e execução de nossos projetos de pesquisa, entre eles Rezende; Queiroz (2009) e



Catarino et al (2017). Com o passar dos anos, passaram a fazer parte das disciplinas curriculares da Licenciatura, como Instrumentação para o ensino, Estágios e algumas eletivas. De forma contínua a interação entre a pesquisa, a extensão e o ensino nos 3 níveis de ensino era e ainda hoje é nosso foco na Formação de professores realizada primeiramente na UFF e a partir dos anos 2000 no Instituto de Física da UERJ. Em todo esse trajeto, o construtivismo como um grande guarda-chuva abrigou aspectos teóricos e práticos nas disciplinas e orientações realizadas na graduação e na pós-graduação – UERJ e UFF-Graduação, UFF/PPG Educação e CEFET/PPCTE - e em 2007 mereceu um artigo síntese intitulado “Conhecimento científico, seu ensino e aprendizagem: atualidade do construtivismo” (QUEIROZ; BARBOSA-LIMA, 2007), mostrando nosso caminhar que teve teorias atentas aos estudantes e seus processos de aprendizagem e desenvolvimento, tendo-os como construtores do próprio conhecimento.

Nos anos 2000 iniciamos um grupo interinstitucional de estudos acerca das ideias de Vigotsky e seguidores, por meio de leituras, entre elas o livro *Voces de la Mente* (WERTSCH, 1991), o que nos levou a pesquisas sobre professores em serviço e sua formação, investigando os objetivos declarados por professores de ciências sob um olhar sociocultural (FERRAZ et al., 2009).

Em decorrência das linhas de pesquisa adotadas em nosso trabalho nas décadas anteriores, o apoio do governo federal às instituições federais de ensino universitário, à época do PT (Partido dos Trabalhadores), foi acolhido pelo Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências/UERJ (Diretório do CNPq), sendo nossos projetos selecionados em editais dos programas Observatório da Educação (editais de 2008 e 2012) e LIFE – Laboratórios Interdisciplinares para a Formação do Educador (2012). No projeto Observatório, feito em rede com colegas das instituições UFRJ, UFF, UERJ, UFMG, IFRJ e UFRGS, na primeira realização, pesquisamos sobre a Qualidade da educação na voz de professores de Ciências (QUEIROZ et al, 2012) e na segunda sobre os Mestrados profissionais em Ensino de Física (RODRIGUES et al. 2017). O mais relevante na realização destes dois projetos foi a horizontalidade estabelecida entre os participantes da comunidade de pesquisa estabelecida interinstitucionalmente – pesquisadores- professores da universidade e da escola básica trabalhando lado a lado com alunos de graduação das licenciaturas em Física e pós-graduandos em Ensino de Ciências.

Por meio do edital LIFE/MEC de 2012, em 2013 foi criado na UERJ o LIEC, Laboratório Interdisciplinar Educação em Ciências (QUEIROZ, 2022), nosso atual locus de formação de professores em ciências na UERJ, abrigando aulas, orientações e projetos em parcerias diversas com estudantes e professores das escolas básicas, entre elas o a Escola Municipal Martin Luther King



(CARDOZO, QUEIROZ, 2015), Colégio Estadual Antonio Houaiss (ZILLE, 2012), Colégio Pedro II (BARROS, 2018) e os Institutos de Educação Clélia Nancy em São Gonçalo e Carmela Dutra no Rio de Janeiro (PESSÔA, 2019).

EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS

A partir do interesse em ter nesse tema híbrido (EC+EDH) seus projetos de mestrado acadêmico (OLIVEIRA, 2013) e de doutorado (OLIVEIRA, 2017) realizados no CEFET-RJ, um pós-graduando teve participação A partir de 2012, consolidamos uma aproximação com a pesquisa em Educação em Direitos Humanos (EDH), o que passou a merecer atenção especial do grupo nas orientações realizadas e pesquisas nas quais aspectos interculturais, em abordagens CTS-Arte (BARBOSA-LIMA et al. 2007; CARDOZO, QUEIROZ, 2015) se voltaram a atender a 3 princípios da EDH (CANDAU, 2002a, 2002b, 2011, 2012a, 2012b), a saber: formar cidadãos de direitos; empoderar sujeitos sociais vulnerabilizados e educar para nunca mais, incluindo no conhecimento pedagogizado do conteúdo, o PCK de Shulman (1987), temas como decolonialidades, relações étnico-raciais, lgbtfobias e apresentando o esvaziamento histórico (PESSÔA, 2019) sofrido pelos povos originais e escravizados no Brasil ao longo de séculos.

O conceito de “Conteúdos cordiais”, relacionados a um sentimento em relação às injustiças sociais, surge no grupo a partir de 2012 (OLIVEIRA, 2017), gerando uma série de exemplos nos quais o conhecimento pedagogizado dos conteúdos (SHULMAN 1987) dos currículos da Educação em Ciências da Natureza são abordados segundo uma ética cordial (CORTINA, 2007), trazendo a ética cordial de Adela Cortina (2007) para se juntar à ética discursiva da ciência na criação do conceito de Conteúdos Cordiais (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2016), conceito que tem contado para sua expansão com a colaboração de uma rede de pesquisadores brasileiros (OLIVEIRA, QUEIROZ, 2017; TEIXEIRA et al. 2019; SANTOS et al., 2021). A razão cordial, uma razão associada ao afeto, às emoções, à alteridade e, portanto, ao coração, de onde surge seu nome, nos impele ao “diálogo” para conhecimento dos “diferentes” e para a mobilização crescente de parceiros por um ideal de humanidade afastado da alienação e da intolerância.

A palavra diálogo possui muitos significados sociais, sendo conversa de personagens o mais comum. De forma ampliada consideramos o diálogo um evento de interação sociocultural, de consciência socioideológica, atravessado por forças sociais e perpassando todas as relações e manifestações da vida humana, tudo que tem sentido e valor. A partir dos conceitos e teorias de Bakhtin (2006, 2010^a, 2010b, 2011), introduzidos no grupo durante pesquisas de uma orientanda à



época (CATARINO, 2008; CATARINO, 2013; CATARINO et al. 2014, 2015, 2017), reforçamos a ideia de que é a partir do dialogismo que o sujeito se constitui e se situa dentro da sociedade. E mais, que os sujeitos existem na presença de elementos históricos, culturais, sociais, institucionais e outros, que fazem parte de um complexo contexto interativo, constituindo-se pelos diálogos que travam. Nesse caminho consolidamos na produção de projetos pedagógicos junto à escola básica (CATARINO et al. 2017b) a questões da Interculturalidade, associadas à Interdisciplinaridade entre Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS) e Arte (LIMA et al, 2016), enriquecendo a interação com a Educação em Direitos Humanos na formação de professores como Agentes socioculturais (OLIVEIRA, 2017).

Em diferentes pesquisas na área de educação realizadas nos últimos anos, a cultura escolar de forma hegemônica presente em todos os níveis de ensino se mostra pouco permeável aos universos culturais dos estudantes. Por outro lado, a dimensão cultural se consolida cada vez mais como configuradora dos seres humanos, tanto em nível coletivo em muitos movimentos sociais quanto pessoal, trazendo para a realidade escolar desafios a serem enfrentados em relação aos processos socioculturais presentes dentro e fora da escola. Os considerados diferentes nesses universos são silenciados e ignorados no dialogismo que diz respeito a suas culturas mais significativas quando lhes é apresentado um currículo monocultural. Mais do que multiculturalmente, a escola ganha quando é vivida interculturalmente como um espaço de cruzamento de culturas, uma arena cultural segundo Paulo Freire. Currículos vivos vêm sendo experimentados no Brasil, pelo nosso grupo e outros (SANTOS; OLIVEIRA; QUEIROZ, 2021), enfrentando-se o desafio de trabalhar com a pluralidade cultural sem subordinar uma cultura à outra, mas estabelecendo diálogos possíveis, o que se volta para a inclusão da diversidade cultural tanto nas proposições curriculares das escolas regulares quanto na educação escolar indígena ou na educação não formal. Com tais vivências, a formação de professores ganha com a interação da prática de conteúdos cordiais com a pesquisa realizada em parcerias colaborativas universidade-escola (QUEIROZ et al. 2010; COSTA; ANTONIOLI et al. 2009; BERNARDO et al, 2010, MACHADO, QUEIROZ, 2012; QUEIROZ, 2013; AZEVEDO et al., 2015; CARDOZO, QUEIROZ, 2015)

Ao abriremos espaços nas Licenciaturas e no LIEC para diálogos que interferem no dialogismo formador de cada licenciando, de cada professor parceiro, trazemos a pluralidade de vozes aos projetos desenvolvidos e assim temos interferido nas relações de ensino e aprendizagem na universidade e na escola, humanizando o ensino de ciências e a formação de seus professores (QUEIROZ, 2018; QUEIROZ, 2022). O dialogismo fundamental para o engajamento de estudantes



na formação cidadã empoderada pela ciência se dá pelos processos dialógicos que propiciamos ao colocarmos a justiça social como foco no ensino, na pesquisa e na extensão (SANTOS et al, 2017).

A TEORIA DA ATIVIDADE

Nos últimos cinco anos, conhecemos o trabalho de Engeström (2001, 2002, 1025, 20160, pesquisador finlandês que tem difundido e ampliado ideias de Vygotsky e Leontiev da teoria da atividade socio-histórica-cultural (TASHC) em contextos institucionais que vão além do escolar, percebendo a importância dada por ela à valorização do papel das comunidades no processo de desenvolvimento social.

Engeström realizou uma análise das duas gerações da Teoria da Atividade (TA) – a primeira de Vygotsky e a segunda de Leontiev – destacando suas relativas contribuições e limitações e apresentou sua proposta de uma terceira geração da TA, para a qual importa observar relações entre sistemas de atividade que interagem entre si, dando um destaque especial para as contradições como elemento impulsionador de aprendizagens expansivas que geram transformações sociais. Sendo a TASHC uma teoria desenvolvida desde os anos 1920 e 1930, ela busca entender a formação do humano na atividade social. Em uma síntese genérica podemos caracterizar suas 3 gerações como atividade mediada, em Vygotsky, atividade coletiva como base da consciência humana, em Leontiev e como sistema de atividade em transformação, em Engeström.

Para Libâneo (2004):

“A primeira geração está concentrada nos trabalhos de Vygotsky, quando se formula o conceito da atividade como mediação, gerando o modelo triangular da relação do sujeito com o objetivo mediado por artefatos materiais e culturais; a segunda toma por base a formulação de Leontiev, avançando na distinção, no conceito de atividade, de ação coletiva e ação individual, e estabelecendo a estrutura da atividade; a terceira, proposta pelo próprio Engeström a partir dos anos de 1970, parte do modelo triangular de Vygotsky, expandindo-o para um modelo do sistema da atividade coletiva. Neste modelo é realçado o conceito de contradições internas como força motriz dos sistemas de atividade e se introduz as análises da psicologia transcultural de Cole, pelas quais a Teoria da Atividade acolhe as questões da diversidade cultural e do diálogo entre diferentes culturas” (LIBÂNEO, 2004, p. 9).



O pensamento de Engeström (2001, 2015; 2016; ENGESTRÖM; SANNINO,2011) se mostrou de interesse para nossas pesquisas por conter aspectos teórico-metodológicos para investigações nas quais se priorizam práticas interativas dialógicas de formação de professores (SANTOS, 2021) realizadas em atividades no campo educacional, uma vez que sempre apresentam contradições (DANIELS, 2002).

A estruturação das pesquisas desenvolvidas no grupo com base na TASHC (SANTOS, 2021; PESTANA, QUEIROZ, 2022; NETO, SANTOS, QUEIROZ, 2022) veem as contradições internas nos sistemas de atividade estudados como fontes de mudanças e desenvolvimentos, devidas a situações de crise ou a estados de necessidade, com possibilidades de avanço e expansão dos objetos e resultados, compreendendo as contradições do sistema e buscando aproveitar brechas para inovações e oportunidades para torná-los mais justos para todos.

Quatro princípios da TA guiam as pesquisas que vem sendo realizadas pelo grupo (SANTOS; QUEIROZ; DOMINGOS, 2021) sob o enfoque da TA:

1. O sistema de atividade coletivo multivocal é a unidade de análise para um estudo histórico-cultural;
2. As contradições internas em evolução histórica são as fontes principais do movimento e da mudança nos sistemas de atividade;
3. Do ponto de vista histórico, a aprendizagem expansiva é um novo tipo de aprendizagem.
4. É necessária uma metodologia ativa em estimular o avanço e analisar os ciclos de aprendizagem expansiva nos sistemas locais de atividade.

Santos (2021) em seu trabalho incorpora a ideia de Engeström (2016) de que as contradições constituem elemento-chave na Teoria da Atividade e podem ser entendidas como tensões acumuladas historicamente dentro e entre atividades, gerando problemas e conflitos, constituindo também a capacidade de um sistema de atividade para se desenvolver. As ações de nossa pesquisa, de acordo com essa teoria, conscientes e inconscientes, não são rígidas e surgem a partir das contradições percebidas nos diálogos estabelecidos, o que possibilita o estabelecimento de ciclos de aprendizagem expansiva.

Para Mateus: sobre o conceito de aprendizagem expansiva como um processo de enfrentamento e resolução de contradições, Engeström elaborou um construto de análise histórica dos sistemas de atividade humana, isto é, um referencial em que os ciclos de (re)produção humana



se dão no processo de formação, confrontação e resolução das contradições nas atividades. Não de forma tácita ou individual. Tampouco de maneira pré-determinada ou unidimensional. Mas por meio “da reorquestração das vozes [que formam a atividade], dos diferentes pontos de vista e abordagens dos vários participantes” (MATEUS, 2007, p. 674).

Santos (2021), ao considerar Engeström (2016) em sua tese de doutorado, procurou ouvir as vozes conflitantes e complementares dos participantes da atividade sob análise, uma disciplina na universidade que prepara de forma conjunta os alunos de 3 licenciaturas – Física, Biologia e Pedagogia - para o planejamento em grupo de projetos interdisciplinares de Ensino de Ciências na interação com a Educação em Direitos Humanos. O princípio de multivocalidade e o de historicidade da TA se entrelaçaram na análise dos resultados, indicando que os diferentes sujeitos que compunham o sistema de atividade coletiva estudado carregam consigo diferentes posições devido ao histórico de cada um, suas tradições, pontos de vista e interesses.

As relações afetivas, tão estudadas no campo da Psicologia educacional, passou nos últimos anos, cada vez mais, a ocupar um papel relevante quando nos debruçamos sobre possíveis funções do ensino de Física como enfrentamento de problemas sociais nas parcerias universidade-escola (CARDOZO, QUEIROZ, 2015; ROCHA et al., 2021). Uma perspectiva acolhedora nos aproximou do aquecimento da razão, do corazonar (SANTOS, 2019), levando a propostas Suleadoras (CAMPOS, 1991), portanto, contra-hegemônicas, construídas em aproximações da ética da razão cordial (CORTINA, 2007) aos temas de ensino (OLIVEIRA, QUEIROZ, 2017; TEIXEIRA et al. 2019; SANTOS et al 2021), lançando mão do afeto enquanto elemento de aproximação epistêmica ao dialogismo (CATARINO et al; 2014; 2017a, SILVA et al. 2017, SILVA, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse artigo não tem a pretensão de abarcar a completude dos referenciais usados ou das obras publicadas pelo grupo de pesquisa em Ensino de Ciências aqui referenciado, mas apenas de trazer elementos da história de parte dos componentes do grupo nos últimos quarenta anos no que diz respeito ao direcionamento aos direitos humanos nos temas abordados. Nessa trajetória destacamos a presença interdisciplinar entre as Ciências da Natureza – Física, Química e Biologia, com outras áreas, entre elas Psicologia, História, Filosofia, Epistemologia, Linguística e Educação na pesquisa em Ensino de Ciências, em especial em Ensino de Física e Formação de Professores de Ciências.



O relato procurou destacar o quanto foi importante a preocupação inicial com o desempenho e permanência na universidade de estudantes de graduação, licenciandos em Física, buscando compreender suas dificuldades conceituais a partir das teorias piagetianas em interação com o movimento das concepções alternativas, para em seguida ampliarmos nosso olhar para questões sociocognitivas relacionadas à aprendizagem de ciências e ao seu ensino.

Ao estendermos a pesquisa aos ensinamentos fundamental e médio passamos a ter nos professores da escola básica valiosos companheiros, não apenas na formação inicial em ciências dos nossos futuros alunos(as), mas também trouxemos para as investigações realizadas a visão das dificuldades vivenciadas também por eles, juntamente com exemplos de enfrentamento por meio de ações criativas num campo complexo que é a escola básica. Os desdobramentos na extensão universitária e no ensino na universidade puderam acontecer em função do apoio a projetos institucionais dos governos estadual e federal para pesquisa e extensão que durante décadas fizeram parte do trabalho de membros do grupo nas universidades e nas escolas.

Ponto importante na trajetória narrada foi o momento em que nosso foco se voltou de forma mais aguda para as questões da falta de justiça social, agravadas na contemporaneidade e gerando a necessidade de todas as áreas de ensino se voltarem a elas, em apoio à efetivação do cumprimento da lei 11645/08 e demais ações afirmativas já existentes. O combate às violações sociais pelo grupo tem sido feito pela produção em pesquisa sobre formação de professores e na produção dos Conteúdos Cordiais, em uma interação entre a Educação em Direitos Humanos e o Ensino das Ciências, feita numa rede de professores e pesquisadores das escolas e de instituições formadoras de professores. Com este trabalho esperamos mostrar nossa compreensão sobre as valiosas e possíveis relações entre os três pilares da universidade: a pesquisa, o ensino e a extensão.

Na perspectiva sociocultural adotada, com nossa escuta às muitas vozes ouvidas em nossa trajetória, a educação passou a ser concebida como o processo de formar indivíduos capazes de compreender e participar ativamente da sua própria formação cidadã em constante posicionamento e reposicionamento no mundo. Esta interação social não é idealizada como se mentes autônomas se encontrassem em um parlamento racional de iguais, mas valorizando os encontros como procuramos fazer aqui ao adotarmos uma noção complexa de aprendizagem expansiva comunitária.

Em suma, uma posição epistemológica aceitável para nossos propósitos pode ser resumida como aquela que considera que o conhecimento se constrói por interações entre sujeitos e objetos



pertencentes a uma realidade na qual estão inseridos como sujeitos, sendo ela repleta de inumeráveis e imprevisíveis mudanças e transições.

REFERÊNCIAS

ANTONIOLI, P. M.; ROSA, V. J. L. G.; QUEIROZ, G. R. P. C. Os Benefícios da Parceria de Pesquisadores, Licenciandos e Professores do Ensino Médio no Ensino de Ciências. *Enseñanza de las Ciencias*, v. único, p.2380 - 2384, 2009.

ARAÚJO, A.; QUEIROZ, G. R. P. C. Validação de um teste sobre mudança conceitual para professores de 1 e 2 graus. In: 45ª Reunião Anual da SBPC, 1993, Recife. Resumos da 45ª Reunião Anual da SBPC, 1993.

AZEVEDO, K. L. P.; QUEIROZ, G. R. P. C.; Rodrigues, L. Impactos da Parceria universidade escola com a Arte no Ensino de Ciências In: XVI Encontro Nacional de Educação em Ciências. Lisboa, Portugal, Programa XVI ENEC livro de resumos.pdf. v. único. p.661 – 665. 2015.

BAKHTIN, M. (Volochínov). *Marxismo e Filosofia da Linguagem*. 12ª Ed. São Paulo: Hucitec, 2006.

_____ *Estética da Criação Verbal*. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000a.

_____ *Para uma Filosofia do Ato Responsável*. São Carlos: Francisco & João Editores, 2010b.

_____ *Estética da Criação Verbal*. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

BARBOSA-LIMA, M.C.; QUEIROZ, G.R.P.C.; SANTIAGO, R. B. *Ciência e Arte: Vermeer, Huygens e Leeuwenhoek. A Física na Escola (Impresso)*, v.8, p.27 - 30, 2007.

BARROS, R. T. *A coletividade como processo de formação contínua docente*. Tese PPCTE/CEFET, Orientadora: Gloria Queiroz, 2018.

BERNARDO, José Roberto da Rocha; ANTONIOLI, P. M.; QUEIROZ, G. R. P. C. *A Interação Triádica na Parceria Universidade-Escola: Diálogos entre a Física e a Poesia da Música Popular* In: XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2010, Águas de Lindóia. Atas do XII EPEF, 2010.

CANDAU, V.M. *Sociedade, Cotidiano Escolar e Cultura(S): Uma Aproximação*. *Educação & Sociedade*, ano XXIII, no 79, agosto/2002a.

_____ (Org.). *Sociedade, educação e cultura(s): Questões e propostas* Rio de Janeiro: Vozes, 2002b.

_____ *Diferenças culturais, cotidiano escolar e práticas pedagógicas*. *Currículo sem fronteiras*, v. 11, n. 2, p. 240-255, 2011.

_____ *Direito à educação, diversidade e educação em direitos humanos*. *Educação & Sociedade*, 33(120), 715-726, 2012a.

_____ *Educação em Direitos Humanos no Brasil: gênese, desenvolvimento e desafios atuais*. In: PAIVA, R. A. (org.) *Direitos Humanos em seus desafios contemporâneos*. Rio de Janeiro: Editora PUC-RJ/Editora Pallas, 2012b.

CAMPOS, M. D'O. *A Arte de Sulcar-se*, In: SCHEINER, TERESA [org.] *Comunidade pela Educação Ambiental, Manual de Apoio ao Curso de Extensão Universitária*. Rio de Janeiro: Uni-Ro/Tacnet, Cultural, p. 59-61, 1991.



CARDOZO, S.A.; QUEIROZ, G. R. P. C. De que são feitas as coisas? Um projeto Ciência e Arte, 'A Dança do Universo', na parceria escola-universidade XVI ENEC, 2015, Lisboa, Portugal. Programa XVI ENEC livro de resumos.pdf, v. único. p.776 – 780, 2015.

CARVALHO, A.M.P. Construção do conhecimento e ensino de ciências. Em Aberto, Brasília, v. 12, n.55, p. 4-16, 1992.

COSTA, I.; QUEIROZ, G.R.P.C. Parceria entre Universidade-Escola Básica: Pesquisa com a Análise do Discurso de Gee. Atas do XX SNEF. v. único São Paulo, 2013.

CATARINO, G.F.C.; QUEIROZ, G.R.P.C.; ARAÚJO, R.M. O ensino de física na fronteira: Bhabha e Bakhtin. Revista de Educação, Ciências e Matemática, v.4, p.61 - 72, 2014.

CATARINO, G. F. C.; BARBOSA-LIMA, M. C. A.; QUEIROZ, G. R. P. C. A prática docente e o dialogismo bakhtiniano: um ato responsável. Ciência & Educação, v.21, p.835 - 849, 2015.

CATARINO, G. F. C.; QUEIROZ, G. R. P. C.; BARBOSA-LIMA, M. C. O formal, o não formal e as outras formas: a aula de física como gênero discursivo. Revista Brasileira De Educação, v.22, P.499 - 517, 2017a

CATARINO, G.F.C.; QUEIROZ, G.R.P.C.; PESSOA, A.L.M. Interdisciplinaridade e interculturalidade na escola: o caso de uma professora de física. Enseñanza de las ciencias, n. Extra, p. 4967-4972, 2017b.

CORTINA, A. Ética de la razón cordial: Educar em la cidadania em el siglo XXI. Asturias: EDICIONES NOBEL. 2007.

DANIELS, Harry. Uma introdução a Vygotsky. 1a edição. Edições Loyola, 2002.

DELIZOICOV, D. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas Cad. Bras. Ens. Fís., v. 21: p. 145-175, ago. 2004

ENGESTRÖM, Y.; Aprendizagem expansiva no trabalho: em direção a uma reconceitualização da Teoria da Atividade. Journal of Education and Work, v. 14, n. 1, p. 133-156, 2001.

ENGESTRÖM, Y.; SANNINO, A. Discursive manifestations of contradictions in organizational change efforts. Journal of Organizational Change Management, 2011.

ENGESTRÖM, Y.; Learning by expanding. Cambridge University Press, 2015.

ENGESTRÖM, Y.; Aprendizagem expansiva. 2ª Edição – Campinas, SP: Pontes Editores, 2016.

FARIA, F. P. Piaget e García e a pesquisa em ensino de Física no Brasil, Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Orientador: Marcelo Carbone Carneiro, Bauru, 2020.

FERRAZ, G.; REZENDE, F.; QUEIROZ, G. R. P. C. Objetivos do ensino de ciências no discurso de professores: um olhar sociocultural. Enseñanza de las Ciencias, v.único, p.757 - 760, 2009.

FRANCO, C.; COLINVAUX, D.; BARROS, H. L.; QUEIROZ, G. R. P. C.; KRAPAS, S. Towards a Model of Mental Models. In: First International Conference of the European Science Education Research Association, 1997, Roma. Proceedings of the First International Conference of the European Science Education Research Association, 1997.

INHELDER, B.; PIAGET, J. Da lógica da criança à lógica do adolescente. São Paulo: Pioneira, 1976.

KRAPAS, S.; QUEIROZ, G. R. P. C.; FRANCO, C; COLINVAUX, D.A Teoria Piagetiana e os Modelos Mentais In: V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física. Anais do V EPEF, p.443 – 453, Águas de Lindóia, 1996.



KRAPAS, S; QUEIROZ, G.R.P. C.; COLINVAUX, D.; FRANCO, C. Modelos: terminologia e sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. In: Encontro sobre Teoria e Pesquisa em Ensino de Ciências - Linguagem, Cultura e Cognição: Reflexões para o Ensino de Ciências, 1997, Belo Horizonte. Anais do Encontro sobre Teoria e Pesquisa em Ensino de Ciências - Linguagem, Cultura e Cognição: Reflexões para o Ensino de Ciências, 1997. v. 1.

LIBÂNEO, J.C. Organização e Gestão da Escola: Teoria e Prática, 5. ed. Goiânia, Alternativa, 2004.

LIMA, M. S.; MOREIRA, J.; QUEIROZ, G. R. P. C.; Silva, A.M.T.B. Planning the teaching of Optics: in search of interdisciplinarity. Second World Conference on Physics education, 2016, São Paulo. v. único. Anais do 2nd WCPE. São Paulo, 2016.

MACHADO, M. A. D.; QUEIROZ, G. R. P. C. A cultura de projetos, construída via parceria escola-universidade, contribuindo para a qualidade da formação inicial e continuada de professores. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v.12, p.93 - 116, 2012.

MATEUS, E.; Aprendizagem sem fronteiras: ressignificando os limites da formação inicial e contínua de professores. In: Anais do I Congresso Latino-Americano sobre Formação de Professores de Línguas. Florianópolis: UFSC. p. 672-689, 2007..

NASSER, P.Z.T. Análise do Impacto da Utilização de Oficinas Pedagógicas Interdisciplinares. Dissertação Mestrado acadêmico PPCTE- CEFET, 2012.

OLIVEIRA, R.D.V.L; QUEIROZ, G.R.P.C. Educação em Ciências e Direitos Humanos: reflexão-ação em/para uma sociedade plural. 1a ed. Rio de Janeiro: Multifoco, 2013.

OLIVEIRA, R.D.V.L de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Arte? Uma Estratégia Didática e o Estudo de Caso de sua Contribuição na Formação do Professor como Intelectual Transformador. Dissertação (PPCTE) - CEFET, Orientação: Glória Queiroz, 2014.

OLIVEIRA, R.D.V.L de A Formação de Professores de Ciências em uma Perspectiva de Educação em Direitos Humanos, (PPCTE) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2017.

OLIVEIRA, R.D.V.L; QUEIROZ, G.R.P.C. (Orgs) Conteúdos Cordiais: Química humanizada para uma escola sem mordças. 1a ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

OLIVEIRA, R.D.V.L; QUEIROZ, G.R.P.C.; A formação de professores de ciências a partir de uma perspectiva de Educação em Direitos Humanos: uma pesquisa-ação. Ciência & Educação (Bauru), v. 24, n. 2, p. 355-373, 2018.

PESSÔA, A.L.M. A Decolonização das subjetividades dos estudantes do Curso Normal: um olhar CTS (Ciência - Tecnologia - Sociedade) em face a um processo homogeneizador da cultura Orientador: Gustavo Rebelo Coelho de Oliveira; coorientadora: Glória Regina Pessoa Campello Queiroz Dissertação (mestrado) – Faculdade de Educação da Baixada Fluminense, UERJ, 2019.

PIAGET, J. A Construção do real na criança. Rio de Janeiro, Zahar, 1970

_____, A representação do mundo na criança. Rio de Janeiro, Zahar, 1971

_____, O nascimento da inteligência na criança. Rio de Janeiro, Zahar, 1974.

_____, A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento. Rio de Janeiro: ZAHAR, 1976.

_____, Seis Estudos de Psicologia, 24a Ed. Rio de Janeiro: FORENSE UNIVERSITARIA, 1999.



PIAGET, J.; INHELDER, B. O desenvolvimento das quantidades físicas nas crianças. Rio de Janeiro: ZAHAR, 1975.

PIAGET, J.; GARCÍA, R. Psychogenese et histoire des sciences. Paris: FLAMMARION, 1983.

PIAGET, J; GARCÍA, R. Psicogênese e História das Ciências. Trad: Gisele Unti. Petrópolis, RJ: VOZES, 2011.

POMBO, O.; GUIMARÃES, H.M.; LEVY, T.; A Interdisciplinaridade: reflexão e experiência. 1993.

POMBO, O.; A Escola, a Recta e o Círculo. Lisboa: Relógio d'Água, 2002.

POMBO, O.; Epistemologia da Interdisciplinaridade. In: Revista Ideação. Vol. 10 – nº 1, Foz do Iguaçu, 2008.

QUEIROZ, G.R.P.C.; URE, M.C.D. Uma Experiência de Ensino na 1ª Cadeira de Física Básica na Universidade. In: Reunião Anual da SBPC, 1981, Salvador. Resumos 33ª Reunião Anual da SBPC, 1981.

QUEIROZ, G. R. P. C.; URE, M.C. A Projeção de Sombras. In: 34ª Reunião Anual da SBPC, 1982, Campinas. Resumos da 34ª Reunião Anual da SBPC, 1982.

QUEIROZ, G.R.P.C.; URE, M.C.; VELLOSO, M.; SANTOS, A.; PONCIANO, B.; SILVA, M. F.; MACEDO, W. Uma Atividade de Ensino de Ciências de 1o grau vinculada ao desenvolvimento cognitivo. In: 36ª Reunião Anual da SBPC, 1984, São Paulo. Resumos da 36ª Reunião Anual da SBPC, 1984.

QUEIROZ, G. R. P. C.; AZEVEDO, C. A.; VELLOSO, M.; SANTOS, A.; BRANCO, F. S.; SELLES, J. P. Um curso integrado entre universitários e professores de 1º grau para repensar o ensino de ciências In: 37ª Reunião Anual da SBPC, 1985, Belo Horizonte. Resumos da 37ª Reunião Anual da SBPC, 1985.

QUEIROZ, G. R. P. C.; AZEVEDO, C. A.; BRANCO, F. S.; SILVA, A. V. F. A Persistência de Concepções alternativas In: 38ª Reunião Anual da SBPC, 1986, Curitiba. RESUMOS SBPC, 1986a.

QUEIROZ, G. R. P. C.; AZEVEDO, C.A.; BRANCO, F. S.; SALVADOR, N.; BUSTAMANTE, M. H. Ciências, Conteúdo e Metodologia, uma cadeira do Curso de Formação de Professores de 1º grau do IERJ In: 38ª Reunião anual da SBPC, Curitiba. RESUMOS SBPC, 1986b.

QUEIROZ, G.R.P.C.; AZEVEDO, C.A. A Ciência Alternativa do Senso Comum e o Treinamento de Professores. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v.4, p.7 - 16, 1987.

QUEIROZ, G. P. Flutuação dos corpos. Publicação interna. UFF. 1987

QUEIROZ, G.R.P.C.; SANTOS, A.L.N.; VELLOSO, M.; SAMPAIO, I.; SIMAO, N.; SANTANA, M. C. Educação Problematizadora no Ensino de Ciências no município de Cambuci. Fortaleza. Resumos da 41ª Reunião anual da SBPC, 1989.

QUEIROZ, G.R.P.C.; KRAPAS, S. Conceptual Change: From Student's Alternative Conceptions to Newton's Dynamics in the Circular Motion In: Torun, Polonia. Proceedings of the international conference on Physics Education of GIREP, Polonia, Torun, 1991.

QUEIROZ, G. R.P.C.; KRAPAS, S. As Revoluções que não convencem: um desafio para o Ensino de Física. Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência, RIO DE JANEIRO, v. 8, p. 31-46, 1992a

QUEIROZ, G.R.P.C.; KRAPAS, S. Da Tendência Centrífuga à Força Centrípeta. Perspicillum, Rio de Janeiro, v. 6, n.1, p. 37-48, 1992b

QUEIROZ, G.R.P.C.; URE, M.C.; ARAUJO, A. O Teste do Malabarista: Uma Outra Leitura. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v.19, p.113 - 142, 1992.



QUEIROZ, G.R.P.C.; SANTANA, M. C. Espaço UFF de Ciências. São Paulo. Resumos da 44a Reunião Anual da SBPC, 1992.

QUEIROZ, G.R.P.C.; KRAPAS, S. Gyroscope: Alternative Conceptions from University Students. In: Third International Seminar: Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics, 1993, Ithaca, NY. Third International Seminar Papers and Symposia, 1993.

QUEIROZ, G.R.P.C.; FRANCO, C.; KRAPAS, S.; BARROS, H. L.; COLINVAUX, D ALVES, F. From scientist's and inventors' minds to some scientific and technological products: relationships between theories, models, mental models and conceptions. International Journal of Science Education, v.21, p.277 - 291, 1999.

QUEIROZ, G.R.P. C. Parcerias na formação de professores de ciências na educação formal e não formal In: Caderno do Museu da Vida - Formal e Não-Formal na Dimensão Educativa do Museu. 1ª edição. Rio de Janeiro: FIOCRUZ v.1, p. 80-86, 2002.

QUEIROZ, G.R.P.C.; BARBOSA-LIMA, M.C. Conhecimento científico, seu ensino e aprendizagem: Atualidade do Construtivismo. Ciência e Educação (UNESP), v.13, 2007.

QUEIROZ, G. R. P. C.; MACHADO, M. A. D.; BITTENCOURT, B.; RODRIGUES, L.; RAMALHO SILVA, L.; CASTRO, G. Parceria Universidade-Escola e Emancipação Docente Vitória/ES. Atas do XVIII SNEF v. único. 2009.

QUEIROZ, G.R.P.C.; Silva, A.M.T.B.; REZENDE, Flávia; MACHADO, M.A.D.; NASCIMENTO, S.; OSTERMANN, F. Ensino de Ciências de qualidade na perspectiva dos professores de nível médio: construindo uma comunidade de pesquisadores. RBPG. Revista Brasileira de Pós-Graduação, v.9, p.231 - 2258, 2012.

QUEIROZ, G.R.P.C.; SILVA, A.M.T.B.; NASCIMENTO, S.; OSTERMANN, F.; REZENDE, F. Qualidade do Ensino de Ciências na Voz de Professores. Belo Horizonte, v.1. 160 p. 2016.

QUEIROZ, G. R. P. C. Humanizando o Ensino de Ciências. Ciência & Educação, v.24, p.01 - 4, 2018.

QUEIROZ, G.R.P.C. Laboratório Interdisciplinar Educação em Ciências (LIEC): um lócus investigativo da prática pedagógica na formação de professores da UERJ In: O Lócus Investigativo da Prática Pedagógica em Uma Sociedade Informatizada: o lugar da pesquisa e a condição do ser docente. 1a ed. Curitiba: CRV, 2022, v.1,156 pag.

REZENDE, F.; QUEIROZ, G.R.P.C. Apropriação discursiva do tema 'interdisciplinaridade' por professores e licenciandos em fórum eletrônico. Ciência e Educação (UNESP), v.15, p.459 - 478, 2009.

REZENDE, F.; QUEIROZ, G.R.P.C.; FERRAZ, G. Objetivos do ensino na perspectiva de professores das ciências naturais. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online), v.13, p.13 - 28, 2011.

SANTOS, A.G.F. A práxis da codocência e da co-aprendizagem pelos caminhos da interdisciplinaridade na formação inicial de professores de ciências na perspectiva da teoria da atividade. Tese de Doutorado. Orientação: Gloria Queiroz, PPCTE/ CEFET-RJ, 2021.

SANTOS, A. G. F.; QUEIROZ, G. R. P. C.; Domingos, P.; CATARINO, G. F. C. A formação de professores de ciências na perspectiva interdisciplinar sobre a flutuação para vida no planeta: pelos caminhos da co-docência. Salvador, programa do XXIII SNEF, 2019

SANTOS, A.G.F., OLIVEIRA, R.D.V.L de; QUEIROZ, G.R.P.C. (Orgs) Conteúdos Cordiais: Física Humanizada para uma escola sem mordanças. 1a ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021.

SANTOS, A. G. F.; QUEIROZ, G. R. P. C.; Domingos, P. A flutuação: uma possibilidade de aproximação entre a educação em ciências e os direitos humanos, Home page: Florianópolis; Evento: EPEF; 2020.



SANTOS, A. G. F.; QUEIROZ, G. R. P. C.; DOMINGOS, P.; CATARINO, G.F.C. O compromisso com a formação inicial contra as formas de qualquer discriminação. Anais do XIII ENPEC, v.único. p.1 – 7, 2019.

SANTOS, B. S. O fim do império cognitivo: a afirmação das epistemologias do Sul. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

SILVA, L.R. O discurso dos professores de ciências sobre a influência do mestrado profissional na construção das suas identidades docentes. Tese de doutorado (PPCTR) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2018.

SILVA, R. L.; QUEIROZ, G.R.P.C.; BARROS, R. T. O discurso dos professores de ciências sobre a influência do mestrado profissional na construção das suas identidades docentes In: XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências, 2017, Vianna do Castelo, Portugal. Educação em Ciências em múltiplos contextos - Livro de resumos, 2017.

TEIXEIRA, P., OLIVEIRA, R.D.V.L de; QUEIROZ, G.R.P.C. (Orgs) Conteúdos Cordiais: Biologia humanizada para uma escola sem mordças. 1a ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019.

TESTONI, L. A. Caminhos criativos e elaboração de conhecimentos pedagógicos de conteúdo na formação inicial do professor de física, Orientação Maria Lucia Abib, (Faculdade de Educação) Universidade de São Paulo, 2013

URE, M. C.; QUEIROZ, G. R. P. C. Uma experiência de ensino na 1ª cadeira de Física Básica na Universidade. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.3, 1981.

URE, M. C.; QUEIROZ, G. R. P. C. Estudio del nivel operatorio de estudiantes universitarios. Enseñanza de las Ciencias, v.2, 1984.

URE, M. C.; QUEIROZ, G. R. P. C.; ELIAS, M. F.; BARROS, S. S. Efeito Organizador das entrevistas clínicas sobre os resultados dos testes escritos piagetianos. In: 36a Reunião anual da SBPC, 1984, São Paulo. Resumos da 36a Reunião anual da SBPC, 1984.

URE, M.C.D. et al. Entraves no processo de aprendizagem da Física Básica. Cadernos do ICHF. Série Estudos e Pesquisas (UFF), v.24, p.1 - 10, 1990.

URE, M. C., QUEIROZ, G. R. P. C.; ARAUJO, A. Teste do Malabarista: uma nova leitura. In: V Reunião Latino americana sobre Educação em Física, 1992, Gramado. Atas da V RELAEF. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 1992. v. 1. p. 13-344.

URE, M. C.; QUEIROZ, G. R. P. C. Existe alguma relação entre a persistência de Física Intuitiva e o nível operatório de alunos que entram na universidade? In: 33a Reunião Anual da SBPC, 1981, Salvador. Resumos da 33a Reunião Anual da SBPC, 1981.

VIENNOT, L. Spontaneous Reasoning in Elementary Dynamics, European Journal of Science Education. 1 (2) pag 205-222, 1979.

VYGOTSKY, L.S.; A formação social da mente. ed. brasileira. São Paulo, Martins, 1988.

VYGOTSKY, L. S.; Pensamento e linguagem. 1. ed. brasileira São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WERTSCH, J. V. Voces de la mente: um enfoque sociocultural para el estudio de la accion mediada. Madri: Aprendizaje Visor, 1991.