

ATIVIDADES POTENCIAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: proposições a partir das relações entre a perspectiva educacional freireana e da Teoria da Atividade

POTENTIAL ACTIVITIES IN SCIENCE TEACHING: propositions from the relationships between freirean educational perspective and activity theory

Roger Magalhães da Silva

Universidade Estadual de Santa Cruz/Departamento de Ciências Exatas e
Tecnológicas

Universidade de São Paulo/Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino
de Ciências

E-mail: rmasilva@uesc.br

Cristiano Mattos

Universidade de São Paulo/Instituto de Física

E-mail: crmattos@usp.br

Resumo

As Atividades Potenciais são atividades de ensino e aprendizagem fundamentadas a partir de aproximações entre a Teoria da Atividade Sócio-Cultural-Histórica (TASCH) e a perspectiva educacional freireana. Neste ensaio, apresentamos alguns aspectos que fundamentam as Atividades Potenciais para o ensino de ciências, a saber: o objeto e seu motivo correspondente. Tais atividades podem ser compreendidas como formas de esperar o inédito-viável, porque promovem a ampliação dos níveis de consciência dos estudantes acerca dos problemas sociais em que estão inseridos, viabiliza o reconhecimento da autoria individual/coletiva dos sujeitos que atuam na transformação e manutenção dos problemas a serem enfrentados, e potencializa a sistematização de alternativas/soluções possíveis. Essa perspectiva, na educação científica, se estabelece num processo de complexificação conceitual, em que a agência dos educandos se desenvolve na direção de sínteses entre compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos.

Palavras chave: Atividades Potenciais, Teoria da Atividade, Paulo Freire, Ensino de Ciências.

Abstract

Potential Activities are teaching and learning activities proposed on approximations between the Theory of Cultural-Historical Activity (TACH) and Freire's educational perspective. This essay presents some aspects that underlie the Potential Activities for science teaching: the object

and its corresponding motive. Potential activities can be understood as ways of *esperançar* the untested feasibility. They promote the expansion of students' awareness of social problems, allow to recognize the authorship of subjects (individual and collective) working in the production and reproduction of problems the community faces, and improve the systematization of possible alternatives/solutions. In science education, Potential Activities help to complexify the students' conceptual ecology and develop agency synthesizing epistemological, ontological, and ethical commitments.

Key words: Potential Activities, Activity Theory, Paulo Freire, Science Education.

Uma introdução ao conceito de Atividade Potencial: sobre o que estamos falando?

O conceito de Atividade Potencial emerge do esforço de pesquisadores que utilizam complementaridades entre as ideias da Teoria da Atividade Sócio-Cultural-Histórica (TASCH) e da concepção educacional freireana para construir uma perspectiva de educação científica que contribua com a transformação da sociedade (GEHLEN, MATTOS, 2009). O lastro teórico que sustenta essas complementaridades tem sua gênese no materialismo histórico-dialético, que possibilita a compreensão do desenvolvimento humano no interior de práticas concretas e históricas da humanidade (CAMILLO, 2015).

Nessa perspectiva, a educação escolar possui um papel importante no processo de desenvolvimento humano¹ dos educandos, porque as atividades educacionais estão direcionadas à complexificação das suas consciências sobre os problemas que condicionam suas vivências no/com o mundo.

Nesse sentido, o papel da educação é o de proporcionar ao educando o enriquecimento e a complexificação das relações que estabelece com o mundo, fazendo com que se aproprie do já estabelecido e, dialeticamente, proporcionando caminhos para a criação do novo a partir do já dado. Tal caminho jamais se constrói por meio da substituição das relações que o sujeito estabelece previamente com o mundo, nem por meio do apagamento da sua individualidade frente à necessidade de uma homogeneização que a educação em massa vem apregoando, nem pelo conformismo diante da realidade problemática que lhe é imposta. Tal caminho transforma a realidade problemática em problemas significativos, cujas soluções estão coordenadas com os vários níveis hierárquicos das vidas dos sujeitos (CAMILLO; MATTOS, 2014, p. 225).

Desse modo, na escola, as atividades educacionais no contexto do ensino de ciências fazem parte de um projeto mais amplo, em que os conceitos científicos devem ser abordados com duas funções específicas e não excludentes: i) como objetos de conhecimento e ii) como instrumentos para leitura e releitura dos problemas históricos que os sujeitos vivenciam. À escola, enquanto coletivo organizado de sujeitos cognoscitivos, cabe “o papel de identificar e selecionar um conjunto de objetivações humanas, produzidas historicamente, [...] para compor

¹ Aqui desenvolvimento humano se caracteriza pelo contínuo processo de desenvolvimento tomado em níveis genéticos – a saber: a filogênese, a ontogênese, a sociogênese e a microgênese –, que permitem compreender que o desenvolvimento humano se dá de forma complexa.

as atividades educacionais” (CAMILLO; MATTOS, 2014, p. 219). O que se pretende é:

[...] a emergência de uma atividade no interior da qual os indivíduos possam engajar e, a partir dela, almeja-se a sua transformação, sua evolução, a construção de uma atividade que seja a de maior potencial humanizador num dado momento histórico, de máxima consciência possível: **a atividade potencial**. O processo educacional dentro desta perspectiva é, então, assumido não de maneira periférica, mas como central no processo de desenvolvimento humano e de transformação social (CAMILLO, 2015, p. 163, grifo do autor).

Essas atividades, portanto, pretendem viabilizar sucessivas ascensões nos níveis de consciência dos sujeitos acerca dos problemas que contornam e condicionam suas existências. Tais ascensões viabilizam a complexificação da dimensão objetiva dos problemas de tal forma que suas compreensões se modifiquem e transformem um “Problema-em-si” para um “Problema-para-si” (CAMILLO, 2015).

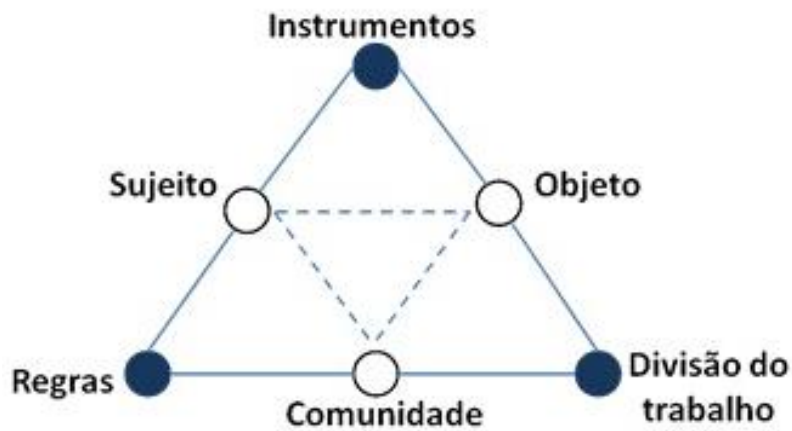
Muito embora Camillo (2015) tenha apresentado os fundamentos das Atividades Potenciais, alguns aspectos ainda precisam ser melhor esclarecidos, a exemplo de: quais são os elementos estruturadores das Atividades Potenciais? Como são produzidos/selecionados? Quem são os responsáveis por sua produção? Como se estabelecem os critérios para determinação dos compromissos éticos que direcionam as Atividades Potenciais? Tais questionamentos, no nosso entendimento, podem ser sintetizados na seguinte questão: **Qual é a gênese e o horizonte utópico das Atividades Potenciais?** Cientes, entretanto, da abrangência e dos desdobramentos de tal questionamento, bem como do limitado escopo deste ensaio, focaremos nossa atenção no Objeto das Atividades Potenciais e em seu respectivo Motivo, que sinaliza para a transformação da sociedade atual.

Os fundamentos das Atividades Potenciais: estamos baseados no que?

Ancoramo-nos nos pressupostos teórico-metodológicos da TASCH, em que a atividade humana é considerada como a menor e mais completa unidade de análise “que contém a complexidade necessária para o entendimento do desenvolvimento humano” (CAMILLO; MATTOS, 2014, p. 215). Toda atividade humana é constituída de uma síntese de alguns elementos, quais sejam: o sujeito, os instrumentos e o objeto (com seus respectivos motivos), a comunidade, as regras e a divisão social do trabalho (ENGESTRÖM, 1987). Tal síntese consiste num desdobramento de uma tese presente na obra de Vigotski, que explicita que a atividade humana “pode servir como princípio explanatório em relação à consciência humana e ser considerada como gerador de consciência humana” (KOZULIN, 2002, p. 111).

A proposta de Engeström (1987) está fundamentada na importância das mediações entre os sujeitos das atividades. Tais mediações têm sua dinâmica na complexa relação entre as ações humanas que, coordenadas entre si, emergem como a atividade coletiva num determinado momento histórico-cultural. Segundo Engeström (1987, p.101) o “modelo sugere a possibilidade de analisar uma multiplicidade de relações dentro da estrutura triangular da atividade. No entanto, a tarefa essencial é sempre a de entender o todo sistêmico, e não apenas separar conexões” (ENGESTRÖM, 1987, p. 101).

Figura 1: Estrutura triangular representando a atividade humana com seus respectivos elementos constitutivos

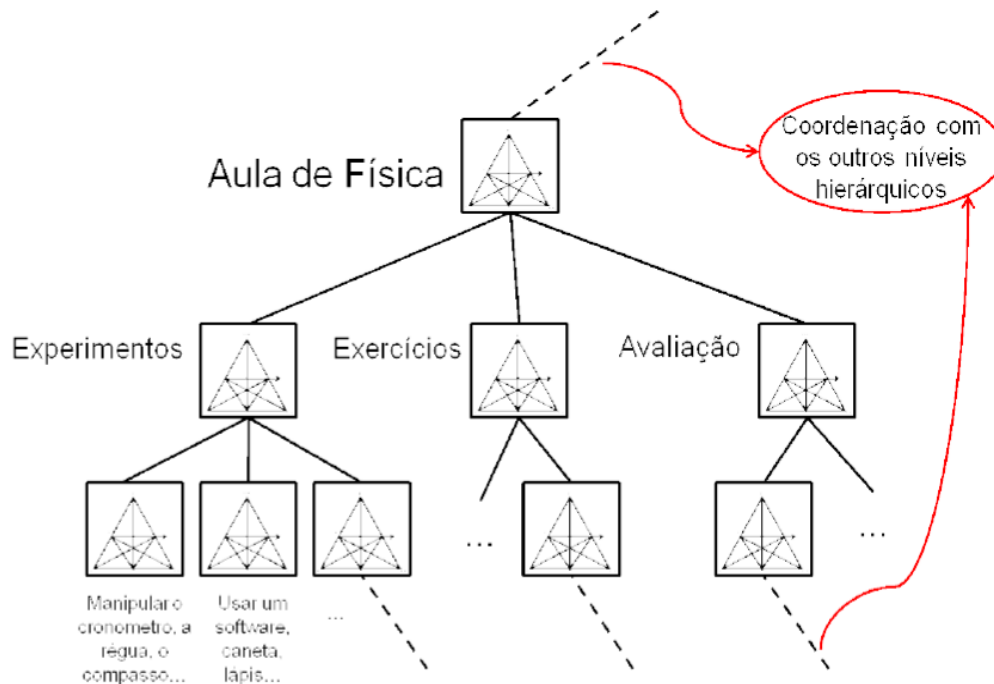


Fonte: Engeström (1987)

Um avanço significativo, com a proposição de Engeström, consiste na ideia de sistemas de atividades. Tal sistema, expressa a atividade humana, não mais centrada num sujeito individual, mas no desenvolvimento feito pelo coletivo de sujeitos. Dessa perspectiva, as atividades não estão separadas, mas estão mediadas de modo a compor redes de atividades coordenadas, viabilizando a emergência e sustentação de atividades mais complexas. Tais redes, na perspectiva de Mattos (2016), podem ser modeladas como estruturas com vários níveis hierárquicos, em que os níveis superiores são mais complexos e os inferiores menos complexos.

A atividade educacional escolar é um exemplo de redes de atividades que emergem da coordenação de atividades em outros níveis hierárquicos. Mattos (2016) apresenta um modelo de uma atividade educacional de uma aula de física, composta por suas ações e operações e por atividades em níveis hierárquicos superiores e inferiores.

Figura 1: representação da cadeia de atividades coordenadas com vários níveis hierárquicos



Fonte: Mattos (2016, p. 8)

De acordo com a modelagem expressa na figura 2, a atividade educacional da aula de física emerge da coordenação de ações que correspondem à realização dos experimentos, exercícios e avaliação, as quais, por sua vez, emergem da coordenação das condições de sua realização - as operações. Por exemplo, para a realização de experimentos é necessária a manipulação do cronômetro, da régua, do compasso, de softwares, de caneta e lápis (entre outras).

Por trás dessa modelização da atividade educacional há um arcabouço teórico-metodológico robusto o suficiente que nos permite compreender a dinâmica de uma Atividade Potencial, assim como seus elementos estruturadores e as mediações entre eles. Importa frisar, que são atividades educacionais potencialmente capazes de complexificar as consciências dos educandos sobre sua realidade, uma consciência delimitada por seus compromissos epistemológicos, ontológicos e axiológicos (éticos), conforme apontados por Stetsenko (2021).

Nesse sentido, ao refletirmos sobre o Objeto e o Motivo das Atividades Potenciais no ensino de ciências, é necessário considerar as relações entre os elementos estruturadores da atividade e, por conseguinte, a relação com as demais atividades educacionais das quais os sujeitos fazem parte. Esse raciocínio sistêmico implica que o movimento de uma Atividade Potencial, no ensino de ciências, se dá dentro de uma rede composta de várias outras atividades educacionais, potenciais ou não.

A emergência e o movimento da atividade implica em uma perspectiva de futuro, porque a produção de um objeto, e sua respectiva expansão, está intimamente relacionada com o nível de consciência e de agência dos sujeitos em atividade. As determinações do futuro estão na história, aqui tratada como realidade aberta. O conceito de história em que estamos baseados não é o de um conjunto de fatos acabados, mas é a própria dinâmica das atividades humanas, as quais produzem as determinações e, ao mesmo tempo, são produzidas por elas. É nessa complexidade que se forma o sentido das atividades, que está indissociavelmente atrelado às

perspectivas epistemológicas, ontológicas e axiológicas, isto é, a constelação de valores da comunidade que as sustentam.

O sentido de futuro implica num horizonte utópico, assim, sem nos ausentar de uma posição ética, enunciaremos, dentre os vários sentidos, aqueles aos quais nos ancoramos: a justiça social e a equidade. É a partir desses valores que apontamos para um *horizonte utópico* na educação científica. Dessa forma, por meio das Atividades Potenciais, esperamos poder contribuir com a ampliação da consciência dos estudantes sobre as contradições em que estão imersos. Assim, a partir dessa ampliação, identificar possibilidades de novas ações, projetar outras condições de realização do mundo, tomando a ciência não mais como dado cristalizado, mas como objeto e instrumento para identificar e resolver os problemas vivenciados pelos estudantes.

Para respondermos à nossa questão sobre a gênese e o horizonte utópico das Atividades Potenciais, consideramos os elementos da atividade humana: suas ações, suas coordenações e suas condições de realização conforme os princípios descritos por Leontiev (1978). Como primeira aproximação, explicitamos a origem e o elemento estruturador que direciona e incita as Atividades Potenciais, sejam eles: os problemas que expressam contradições sociais que, codificados e pedagogicamente transformados em Objeto da atividade educacional, encarnam o Motivo da Atividade Potencial – a necessidade da transformação da realidade.

Porque Atividades Potenciais no Ensino de Ciências no Brasil?

Nos itens anteriores explicitamos o conceito de Atividade Potencial (*o que estamos falando*) e sinalizamos alguns de seus pressupostos teórico-metodológicos (*em que estamos nos baseando*). Agora, pretendemos clarear *como* as Atividades Potenciais podem ser estruturadas e *o porquê* as apresentamos como possível contribuição à educação em ciências no Brasil.

De início salientamos que o materialismo histórico-dialético é o lastro teórico da TASCH e da perspectiva educacional freireana, campo que fundamenta e ajuda a compreender como os elementos estruturadores da Atividade Potencial devem ser estabelecidos.

Toda atividade é direcionada a um Objeto, que encarna o Motivo que a incita (LEONTIEV, 1978). O motivo que incita as Atividades Potenciais está relacionado à ampliação dos níveis de consciência dos sujeitos, o que significa a ampliação da compreensão dos problemas vivenciados pelos sujeitos, além de clarificar algumas das razões históricas que sustentam tais problemas. Dessa forma, os sujeitos passam a ter possibilidade de (re)conhecer sua autoria na produção e reprodução do problema, tornando o problema um “Problema-para-si” para os educandos.

O reconhecimento da autoria, por conseguinte, deve ser explorado pedagogicamente para que os educandos desenvolvam agência, ou seja, para que desenvolvam a potencialidade de se engajarem nas relações entre os movimentos individual e coletivo direcionados ao desenvolvimento de soluções, por vezes inéditas, mas viáveis – o inédito-viável (FREIRE, 1987) – que rompam com as múltiplas determinações que possibilitam a manutenção histórica dos problemas daquela comunidade.

O sentido que atribuímos ao conceito de agência também se ancora nos pressupostos do materialismo histórico dialético. Nele os seres humanos se desenvolvem dialeticamente ao atuar no/com/sobre o mundo, fazendo escolhas e compartilhando dos resultados de suas atividades com a comunidade na qual se insere/participa (STETSENKO, 2008). Nessa perspectiva, Rajala et al. (2012) apontam que o conceito de agência pode ser expresso com base em três aspectos

complementares: i) capacidade de relacionar-se com os outros sujeitos da atividade, e de atividades vizinhas, para que juntos possam interpretar e agir no mundo, envolvidos pelas suas próprias disposições e pelas disposições dos outros; ii) habilidade de buscar e sistematizar repertório – que pode ser pautado em conhecimentos e práticas comuns ou externos ao paradigma axio-onto-epistemológico da comunidade – que fundamente a análise e proposição de soluções e iii) capacidade de avaliar e projetar o redirecionamento do mundo, que não existe fora do conjunto de objetivações humanas e, por isso mesmo, está envolto nas contradições que permeiam as cadeias de atividades humanas, sociais, culturais e históricas.

A agência está intimamente relacionada com a consciência dos sujeitos. Consciência, por sua vez, na perspectiva da TASCH, é uma potencialidade humana que emerge e se desenvolve histórica e dialeticamente com/em atividade, na relação sujeito-comunidade-objeto, mediada pelos demais elementos estruturadores da atividade. Desse modo, o desenvolvimento de agência por meio de atividades potenciais de ensino e aprendizagem encontra respaldo nas ideias de Freire (1987), em que a prática educativa pode/deve ser direcionada para a problematização da compreensão que os educandos tenham sobre os problemas sociais que estão vivenciando, e que permita identificar o motivo para superar as situações-limite que enfrenta, esperando o inédito-viável.

As situações-limite, na perspectiva freireana, constituem formas de compreensão de problemas (situações de injustiça), que denotam contradições sociais, geralmente emergentes de situações em que a relação opressor-oprimido esteja estabelecida. Nessa situação, os sujeitos oprimidos não compreendem as múltiplas determinações que historicamente produziram o problema. Com isso, os sujeitos envolvidos em situações-limite percebem o problema como um fenômeno a-histórico e determinístico, em que lhes cabem a aceitação, a acomodação acrítica e a desesperança. Uma vez que a consciência que estão tendo sobre o problema não lhes permitem vislumbrar possibilidades de atuação para se engajarem nas soluções possíveis (o inédito-viável), os sujeitos se rendem aos problemas e adotam uma postura de espera. Ficam paralisados, à espera de que algo aconteça ou que alguém atue na resolução dos problemas que eles vivenciam.

Esperançar, em termos freireanos, diferentemente da postura da espera passiva, é expressão de quem transforma a inação em movimento e atuação para resolução dos problemas. Substantivo torna-se verbo, porque a relação do sujeito com as múltiplas determinações que historicamente formaram os problemas passa a ter conotação de presença ativa, em que os sujeitos não se entregam ao fatalismo, mas se engajam na produção do inédito-viável (FREIRE, 1987; 2005).

Considerando, portanto, que o Objeto das Atividades Potenciais se constitui dos variados problemas sociais em que os sujeitos estão imersos – sua busca ativa (investigação) configura o ponto de partida das atividades de ensino e de aprendizagem. Dessa forma, a ampliação dos níveis de consciência e o desenvolvimento de agência dos educandos são faces constitutivas do esperar o inédito-viável, que é o motivo que rege as Atividades Potenciais.

Algumas considerações e um convite(...)

No limitado escopo deste ensaio, exploramos o conceito de Atividades Potenciais no ensino de ciências. Para tanto, explicitamos que as Atividades Potenciais têm o seu motivo na complexificação das consciências dos sujeitos acerca dos problemas sociais em que estão imersos, para que haja desenvolvimento de agência na direção das suas soluções possíveis, que aqui consideramos como “esperançar o inédito-viável”. Ao clarificar o motivo, que carrega a

gênese da Atividade Potencial, é possível identificar sua concretização no seu Objeto: os problemas sociais que derivam das contradições. Nesse sentido, a prática educativa pautada em Atividades Potenciais consiste numa práxis que envolve a arte de transformar os problemas sociais de “Problemas-em-si” para “Problemas-para-si” (CAMILLO, 2015).

Cientes de que a promoção da educação científica, com vistas a “esperançar o inédito-viável”, constitui um desafio que demanda análises e esforços teórico-metodológicos que extrapolam o escopo deste ensaio, consideramos que o estabelecimento da gênese das Atividades Potenciais sinaliza um caminho possível, no qual a construção de um novo Objeto e seus correspondentes motivos apresenta um horizonte que, utopicamente², nos move e nos impulsiona a analisar os limites de ensinar ciências por meio de atividades com essa perspectiva.

Neste sentido, este ensaio teórico, limitado, consiste num primeiro passo rumo à construção e desenvolvimento de Atividades Potenciais no ensino de ciências. Esse movimento, no Brasil contemporâneo, é importante no momento em que reformas educacionais, comprometidas com a reprodução e manutenção dos problemas sociais, deveriam estar pautando as atividades educacionais nas escolas brasileiras.

Por fim, cientes de que as Atividades Potenciais podem ser uma possibilidade de incluirmos, pedagogicamente, as contradições que permeiam a sociedade brasileira, nós as apresentamos como um caminho possível de enfretamento dessas contradições por meio da educação científica - um caminho a ser construído. Entendemos, também, que este ensaio é, antes de tudo, um convite àqueles e àquelas que desejam uma educação em ciências como uma forma de esperançar o inédito-viável. Esperancemos, pois, juntos no desafio de projetar e desenvolver Atividades Potenciais no ensino de ciências!

Agradecimentos e apoios

O primeiro autor agradece os apoios financeiros da CAPES (código de financiamento 001) e da Universidade Estadual de Santa Cruz – BA.

Cristiano Mattos agradece o apoio financeiro do CNPq (processos 434918/2018-0 e 302100/2019-9).

Referências

CAMILLO, J.; MATTOS, C. Educação em Ciências e a Teoria da Atividade Cultural-Histórica: contribuições para a reflexão sobre tensões na prática educativa. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 1, p. 211-230, 2014.

CAMILLO, J. **Contribuições iniciais para uma filosofia da educação em ciências**. 2015. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências/Física). Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ENGESTRÖM, Y. **Learning by expanding: An activity-theoretical approach to development research**. Helsinki: Orienta-Konsultit, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

² Destacamos que o sentido atribuído

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 5. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

GEHLEN, S.T.; MATTOS, C. R. Freire e Leontiev: contribuições para o ensino de Ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, Número Extra. VIII Congreso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias, Barcelona, p. 438-441, 2009.

KOZULIN, A. O conceito de atividade na psicologia soviética: Vygotsky, seus discípulos, seus críticos. In: DANIELS, Harry. (Org.) **Uma Introdução a Vygotsky**. M. Bagno (Trad.). São Paulo: Loyola, 2002.

LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

RAJALA, A; HILPPÖ, J.; LIPPONEN, L.; KUMPULAINEN, K. Expanding the Chronotopes of Schooling for the Promotion of Student's Agency. In: Ola Erstad e J. Sefton-Green (Eds.) **Identity, Community and Learning Lives in the Digital Age**. Cambridge Univ. Press. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/CBO9781139026239.009>. Acesso em: 19 set. 2022.

SILVA, R. M. **A Abordagem Temática Freireana na formação de professores de ciências sob a óptica da Teoria da Atividade**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2015.

SILVA, R. M; MATTOS, C. O ensino de física e o processo de humanização: Inter-relações entre a Abordagem Temática Freireana e a Teoria da Atividade. En. Actas electrónicas del XI Congreso Internacional en Investigación en Didáctica de las Ciencias 2021. **Aportaciones de la educación científica para un mundo sostenible**, (págs. 2195-2198). Lisboa: Enseñanza de las Ciencias. 2021.

STETSENKO, A. Ético-ontopistemologia ativista: Pesquisa e estudo de resistência. In: Vários autores (Ed.), **Ética e pesquisa em Educação: Subsídios**, V. 2 (p. 11). ANPED, 2021.