

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E A VULNERABILIDADE SOCIAL INFORMAL: CRITICIDADE DE UMA CATADORA DE RECICLÁVEIS AO LIDAR COM A MATEMÁTICA EM SEU COTIDIANO

CRITICAL MATHEMATICS EDUCATION AND INFORMAL SOCIAL VULNERABILITY: CRITICALITY OF A RECYCLING PICKER WHEN DEALING WITH MATHEMATICS IN HER DAILY LIFE

Márcio Alexandre do Nascimento Chagas
Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN/SP
marcioalexandrechagas@gmail.com

Carlos Eduardo Rocha dos Santos
Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN/SP
carlos.e.santos@educadores.net.br

Resumo

O presente texto é um recorte da pesquisa da tese de doutoramento em desenvolvimento e possui como objetivo investigar a criticidade de alguns catadores de reciclagem ao lidar com questões relacionadas ao próprio entendimento da Educação Matemática Crítica em ambientes Informais. Como justificativa apresentamos o olhar para os catadores de reciclagem e a vulnerabilidade que permeia sua atuação, observando sua tomada de decisão para melhorar sua receita. O referencial teórico se ancorou em temas sobre Educação Matemática Crítica, Aprendizagem Informal e Vulnerabilidade Social, se pautando nos catadores de reciclagem. A pesquisa propôs encontrar respostas sobre os elementos que compõem o desdobramento dos processos de tomada de decisão e identificação em ambientes informais de aprendizagem. O percurso metodológico consistiu na em uma entrevista e acompanhamento do cotidiano de uma catadora de reciclagem. Como principais resultados citamos a conscientização do uso da Educação Matemática Crítica em ambientes de conhecimentos informais.

Palavras-chave: Vulnerabilidade social. Educação Matemática Crítica. Aprendizagem Informal. Catador de recicláveis.

Abstract

This paper is a segment of an ongoing doctoral research project, aimed at investigating the critical thinking of some recycling picker when confronted with issues related to their understanding of Critical Mathematical Education in informal environments. Our rationale for this research is to shed light on the vulnerability inherent in the work of recycling picker, and to observe their decision-making processes as they seek to improve their income. The theoretical framework is anchored in themes related to Critical Mathematical Education, Informal Learning, and Social Vulnerability, with a focus on recycling picker. The research aims to identify the key factors that inform decision-

making and identification processes within informal learning environments. The methodology involves conducting interviews and observing the daily activities of a recycling picker. The main findings of this research include an increased awareness of the use of Critical Mathematical Education in informal knowledge settings.

Keywords: Social vulnerability. Critical Mathematics Education. Informal Learning. Recycling Picker.

INTRODUÇÃO

Atualmente notamos mudanças constantes no cenário da Educação formal, considerando o uso de novas metodologias e aplicação de novos conceitos aliados à tecnologia. De tal modo que o uso dos conceitos aprendidos nem sempre são aplicados na prática. Por outro lado, muito que é aprendido em sala de aula se perde no decorrer da vida, necessitando revisitar o aprendido e, algumas vezes, reaprender informalmente.

No uso da Matemática não é diferente, pois na tomada de decisão diária somos impactados com a necessidade de utilizar a Matemática em nossos cálculos, sejam eles no trabalho, em casa ou no lazer.

Considerando essa premissa, apresentamos este texto, que é um recorte de uma pesquisa de doutorado em desenvolvimento. Este artigo tem como objetivo investigar a criticidade de alguns catadores de recicláveis ao lidar com questões relacionadas ao próprio entendimento da Educação Matemática Crítica em ambientes Informais, sem que necessariamente eles tenham uma formação específica para tal.

Visando alcançar nosso objetivo, organizamos este artigo em algumas seções que sucedem esta introdução. Apresentamos a metodologia utilizada em nossa pesquisa, bem como o percurso percorrido e destacamos, brevemente, o aporte teórico utilizado. Em seguida, discutimos alguns resultados e trazemos algumas reflexões para concluir nossas discussões. Finalizamos com a apresentação das referências utilizadas neste texto.

METODOLOGIA

Em nossa pesquisa consideramos utilizar a pesquisa-ação como metodologia, pois “Esse tipo de pesquisa consiste em uma metodologia que propõe uma ação deliberada de transformação de realidades, trazendo em seu arcabouço uma dupla proposta como objetivo: a transformação da realidade investigada e a produção do conhecimento” (TANAJURA; BEZERRA, 2015, p. 11).

No que se refere a transformação da realidade investigada, realizamos questionamentos e indagações aos participantes da pesquisa visando propostas de soluções aos problemas apresentados por eles, justificando, portanto, a ação transformadora.

Em relação a produção do conhecimento “[...] o objetivo é obter informações que seriam de difícil acesso e/ou constatação por meio dos procedimentos convencionais, tais como: reivindicações, representações, capacidades de ação ou de mobilização etc. (TANAJURA; BEZERRA, 2015, p. 11), de tal modo que essas informações passem a compor um banco de dados a partir do qual outros pesquisadores possam acessá-las e utilizá-las para outros fins.

Considerando esse caminho, segundo Thiollent (2009, p.16):

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Nesse tipo de pesquisa é esperada uma ação conjunta entre o pesquisador e os pesquisados, pois “[...] a participação das pessoas implicadas nos problemas investigados é absolutamente necessária” (THIOLLENT, 2009, p.17), promovendo “[...] uma ampla e explícita interação entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada” (IBID, p. 18).

Sendo assim, “O uso da pesquisa-ação surgiu da lacuna existente entre teoria e prática, com a característica de poder intervir no decorrer do processo de forma inovadora e não apenas como mais uma metodologia, cuja recomendação se dá ao final de uma pesquisa” (TANAJURA; BEZERRA, 2015, p. 12).

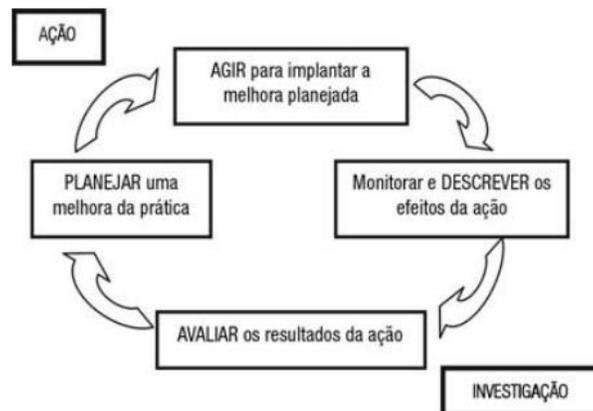
De tal modo, “[...] é possível concluir nessa perspectiva que o objeto final da pesquisa-ação reside em uma mudança de atitude dos sujeitos (pesquisador e pesquisados) com relação à sua realidade e da própria realidade” (TANAJURA; BEZERRA, 2015, p. 21).

Entendemos, portanto, que a pesquisa-ação deve ser utilizada em estreita relação entre pesquisador e participantes, visando propor possíveis soluções aos problemas apresentados, culminando com mudanças na realidade desses participantes. De tal modo, “[...] ao analisarmos as interrogações a respeito da pesquisa-ação e de sua influência sobre os sujeitos, refletimos que essa não cria o homem, mas o ajuda a olhar para si mesmo como

responsável pelo desenvolvimento da sua própria história” (TANAJURA; BEZERRA, 2015, p. 21).

Na visão de Westbrook (1995) um bom planejamento da pesquisa-ação é a chave para seu sucesso, sendo necessário para isso a elaboração de um bom roteiro a ser seguido. A partir da sugestão de Tripp (2005) de organização da pesquisa-ação em quatro fases do ciclo básico (Figura 1), podemos apontar algumas etapas de estruturação da pesquisa-ação.

Figura 1: Representação em quatro fases do ciclo básico da investigação-ação



Fonte: Tripp, 2005, p. 446

Buscando definir e detalhar melhor as quatro fases da pesquisa-ação propomos a organização de nossa pesquisa-ação em cinco etapas: Preparatória, Exploratória, Ação, Avaliação e Conclusiva.

- **Preparatória:** é a etapa destinada a definição do tema e da proposta de trabalho. Nesta etapa, quando for o caso, a equipe de pesquisadores é constituída. Além disso, é nesta etapa que ocorre a revisão bibliográfica pertinente ao estudo.

- **Exploratória:** nesta etapa procura-se realizar o diagnóstico, levantando os possíveis problemas, discute-se possibilidades de ação e, ainda, procede-se a coleta de dados para definir o diagnóstico e o problema a ser investigado. É nesta etapa que é escolhido o aporte teórico que dará sustentação à pesquisa.

- **Ação:** nesta etapa ocorre o desenvolvimento das ações planejadas visando encontrar possíveis soluções para os problemas identificados anteriormente.

- **Avaliação:** é nesta etapa que são desenvolvidas avaliações com o objetivo de mensurar os resultados alcançados em cada ação. A partir dos resultados encontrados, ajustes podem ocorrer visando ações futuras. Nesta fase, ainda, são realizadas comparações entre os

resultados e a teoria que deu sustentação à pesquisa.

- **Conclusiva:** é a etapa na qual são realizadas atividades com o intuito de verificar o aprendizado ocorrido ou possíveis soluções para os problemas diagnosticados. Nesta etapa são formuladas as conclusões a redação do relatório final da pesquisa, momento em que ocorre a divulgação dos resultados para todos os participantes.

Essas etapas são flexíveis, não havendo necessidade de segui-las em sequência, sendo totalmente possível adequar cada uma das etapas ao momento em que a pesquisa se encontra. Após realizar qualquer uma das etapas, reformulações poderão ser feitas, que podem culminar com a modificação ou até mesmo, a exclusão de uma ou mais etapas.

Trajetória da pesquisa

Diante da especificidade de nossa pesquisa de doutoramento, necessitamos reorganizar as etapas da pesquisa-ação, adequando-as a nossa realidade. Dessa forma, propomos nossa investigação a partir do seguinte cenário:

- ✓ 1ª Etapa - Exploratória;
- ✓ 2ª Etapa - Preparatória;
- ✓ 3ª Etapa - Ação;
- ✓ 4ª Etapa - Avaliação;
- ✓ 5ª Etapa - Conclusiva.

Detalharemos, a seguir, cada uma dessas etapas à luz do objetivo deste artigo, o qual traz, como recorte, apenas um dos objetivos de nossa tese, observando apenas um dos participantes, denominada ficticiamente de Sandra.

1ª Etapa – Exploratória: realizamos a entrevista inicial com os participantes com o intuito de identificar o problema, cerne de nossa pesquisa. Ainda nessa etapa, procedemos a escrita da Fundamentação Teórica que apresentou suporte às nossas análises e discussões. Um pouco desse aporte teórico é apresentado na próxima seção.

Participaram de nossa pesquisa dois¹ voluntários que atuam como catadores de recicláveis na cidade de Campinas, interior do estado de São Paulo, com idades de 43 e 52 anos e com o Ensino Médio completo.

¹ Ressaltamos que neste artigo trazemos a análise da participação de apenas um desses participantes.

A entrevista inicial tinha como foco entender como é do dia do trabalho dos participantes, buscando saber quais são os objetos que eles mais encontram, quanto esses objetos representam proporcionalmente em relação ao ganho diário, entre outros questionamentos que surgiram a partir da conversa com eles.

2ª Etapa – Preparatória: usamos essa etapa para a definição do tema e da proposta, a partir do levantamento realizado na etapa anterior. Utilizamos essa etapa, também, para realizar a revisão bibliográfica.

A partir da entrevista inicial foi possível levantar o problema a ser investigado. Os participantes trouxeram como anseios a possibilidade de maximizar seus ganhos, trabalhando um menor número de horas e ganhando o máximo possível. Identificamos que uma participante, Sandra, gostaria de ganhar R\$75 por dia trabalhando cinco horas, já o outro participante, com o nome fictício de Renato, almejava trabalhar 6 horas diárias e ganhar R\$90 por dia. Nessa entrevista procuramos, também, identificar a criticidade dos participantes em relação a questões sobre Educação Matemática Crítica em ambientes Informais, que é o foco deste artigo.

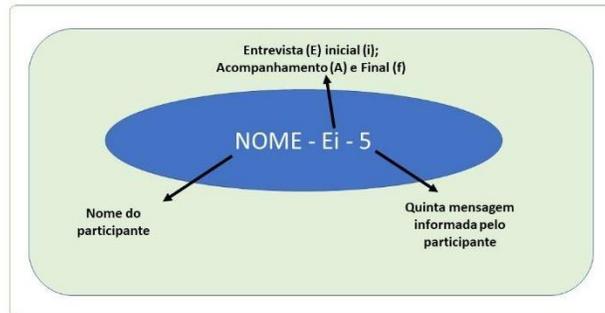
3ª Etapa – Ação: Nessa etapa realizamos o acompanhamento dos participantes, com detalhamento das ações. Realizaremos nessa etapa a entrevista final (ainda não ocorreu).

Para que pudéssemos propor uma solução ao problema apresentado, fez-se necessário que acompanhássemos os participantes em sua rotina diária. Esse acompanhamento durou 30 dias com cada um dos participantes, com a entrevista ao final do dia, o que nos permitiu ter um diagnóstico da rotina de trabalho, do ganho diário e conhecer os principais materiais que eles conseguem coletar em seu dia a dia.

4ª Etapa – Avaliação: Essa etapa é dedicada exclusivamente para a análise dos dados coletados. Nosso objetivo com a análise dos dados era conseguir apresentar alguma solução para o problema apresentado. Após realizar o acompanhamento e o levantamento dos dados durante 30 dias tivemos condições de elaborar um modelo matemático, considerando a regressão linear, que permite que os participantes estimem seus ganhos diários baseados na quantidade de horas trabalhadas, ou ainda, que a partir das horas trabalhadas por dia tenham uma expectativa de ganho. Vale ressaltar que esse modelo não será apresentado neste artigo, pois não é nosso objetivo, mas entendemos importante apresentar por completo as etapas de nossa pesquisa.

5ª Etapa – Conclusiva: Nessa etapa serão apresentados aos participantes uma possível resposta ao problema proposto por eles, bem como revisitaremos nossos objetivos com a finalidade de verificar se cada um deles foi alcançado. Essa fase não será contemplada neste artigo, pois ainda está em desenvolvimento.

Figura 2: Organização das mensagens transcritas na entrevista



Fonte: Adaptado de Chagas (2019, p. 94) e Santos (2016, p. 142)

É importante ressaltar que elaboramos uma legenda para organizar as citações dos participantes, conforme a Figura 2.

APORTE TEÓRICO

Neste artigo traremos breves reflexões sobre parte da fundamentação teórica utilizada em nossa tese, dando ênfase a questões que envolvem a Vulnerabilidade Social e a Educação Matemática Crítica em ambientes Informais.

Vulnerabilidade Social

A sociedade sempre evoluiu e observou as diferenças entre a população, mas hoje pautada na democracia e a organização social estabelecida. Nesse sentido

[...] a democracia não caracteriza apenas estruturas institucionais da sociedade com relação às distribuições de direitos e deveres. Democracia também tem a ver com a existência de uma competência na sociedade, e são alguns desses aspectos não institucionais da democracia que queremos discutir em relação à educação matemática (SKOVSMOSE, 2001, p. 45).

Observamos que alguns conceitos possuem suas semelhanças, segundo Freire (1967, p. 39) “[...] a esfera puramente humana, guarda em si, conotações de pluralidade, de transcendência, de criticidade, de consequência e de temporalidade”. Nesse aspecto, entendemos que as “[...] relações que o ser humano trava no mundo com o mundo [...] apresentam uma ordem tal de características que as distinguem totalmente dos puros

contatos, típicos da outra esfera animal” (Ibid., p. 39). Considerando essa perspectiva ao falar de vulnerabilidade, podemos relacionar com o contexto de que

[...] não há, porém, humanização na opressão, assim como não pode haver desumanização na verdadeira libertação. Mas, por outro lado, a libertação não se dá dentro da consciência dos homens, isolada do mundo, senão na práxis dos homens dentro da história que, implicando na relação consciência-mundo, envolve a consciência crítica desta relação (FREIRE, 1987, p.79).

Quando pensamos em vulnerabilidade social, considerando a Educação Inclusiva, essa é uma temática que, atualmente, está presente em diversos debates. Com esse contexto, Freire (1979, p. 30), contribuindo com essa argumentação, nos permite inferir que quando “[...] o homem compreende sua realidade, pode levantar hipóteses sobre desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim, pode transformá-la e com seu trabalho pode criar um mundo próprio: seu eu e suas circunstâncias”. Essa reflexão nos permite observar a importância de um cuidado maior com as pessoas em situações alheias às suas vontades. Ainda com Freire (1997, p.32), ele ressalta que:

A posição dialética e democrática implica, pelo contrário, a intervenção do intelectual como condição indispensável à sua tarefa. E não vai nisto nenhuma traição à democracia, que é tão contraditada pelas atitudes e práticas autoritárias quanto pelas atitudes e práticas espontaneístas, irresponsavelmente licenciosas.

Analisando esse contexto, trazendo a obra de Paulo Freire, devemos notar que tanto quem aprende ou ensina:

[...] deve acrescentar a sua preparação acadêmica os conhecimentos de uma metodologia para abordar, compreender, respeitar e ajudar o menor de rua como sujeito participante e ativo e não como objeto do processo inovador que pode assegurar seu futuro como indivíduo integrante da sociedade a que pertence (FREIRE, 1989, p. 09).

Acrescentando elementos à fala de Paulo Freire, podemos enfatizar que “[...] dessa perspectiva, quero relacionar a educação matemática ao conceito de democracia, enfocando o problema democrático em uma sociedade altamente tecnológica” (SKOVSMOSE, 2001, p. 46).

Como podemos notar, no Quadro 1.1, os fatores podem trazer desde contaminação por produtos químicos e biológicos até aspectos emocionais de Estigma social ou estresse. Considerando que estes catadores de recicláveis têm pouco acesso à informação e à saúde, ficam vulneráveis para adquirir no cotidiano toda forma de dificuldade para terem uma

vida saudável. Importante acrescentar que, dados do IBGE de 2021 ²apontam que 62,5 milhões de pessoas estão na linha da pobreza.

Quadro 1.1: Fatores de risco para a saúde dos catadores

Fatores	Descrição
Químicos	Resíduos nas embalagens, como recipientes de produtos de limpeza tóxicos, sacos de cimento etc.
Biológicos	Contato com fungos e bactérias em embalagens contaminadas, sobras de alimentos misturados com materiais recicláveis, infecções devido a vetores transmissores de doenças, como pombos, ratos, insetos etc.
Físicos	Iluminação insuficiente, falta de ventilação, superfícies com piso irregular ou pavimentos com piso danificado, falta de cobertura (teto) ou cobertura danificada, vazamentos hidráulicos, goteiras etc.
Acidentais	Acidentes durante a coleta na rua (acidentes de carro, atropelamento) ou na cooperativa (perda de dedos quando operam a prensa; pilhas instáveis; superfícies inseguras; e cortes devido a instrumentos pontiagudos, vidros, metal, papel e plástico misturado aos outros materiais).
Ergonômicos	Postura inadequada devido à ausência de infraestrutura apropriada na coleta, separação e processamento de materiais recicláveis, ausência de circulação de ar (ventilação), iluminação insuficiente, organização insegura do trabalho.
Vulnerabilidades emocionais	Estigma social, estresse, depressão, ansiedade, desequilíbrio de forças, instabilidade emocional, dependências associadas ao consumo de drogas e álcool etc.

Fonte: Silva (2017 p. 19) adaptado de Gutberlet et al. (2016).

Considerando esse cenário, citamos Da Costa Vieira (2020, p. 1848) quando se refere: “A catação de material reciclável é um processo antigo que veio a ser valorizado a partir dos movimentos ambientalistas em prol de uma possível sustentabilidade”, nesse sentido, o autor acrescenta que “[...] ainda carrega o estigma, que vem desde a Idade Média, quando somente algumas pessoas eram destinadas a trabalhar no destino final do lixo, de acordo com a sua condição marginal, de prisioneiros, prostitutas e escravos” (Ibid., 2020, p. 1848).

²Dados extraídos do IBGE: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/35687-em-2021-pobreza-tem-aumento-recorde-e-atinge-62-5-milhoes-de-pessoas-maior-nivel-desde-2012>.

Educação Matemática Crítica e Informal

Ao observar a necessidade de ter uma educação matemática crítica em ambientes informais de uso e aprendizagem, podemos resgatar Lave e Wenger (1991) que acrescentam que o aprendizado sempre ocorre em função da atividade, contexto e cultura no qual ocorre ou se situa. Ao falar de aprendizagem informal, Antonello (2017, p. 151), apresenta que:

Quanto à aprendizagem informal, Livingstone (1999) sugere que seja alguma atividade que envolva a busca de entendimento, conhecimento ou habilidade que acontece fora dos currículos que constituem cursos e programas educacionais. Outra definição é oferecida por Watkins e Marsick (1992) em que a aprendizagem informal [...] podem ocorrer a partir de uma experiência formalmente estruturada, com base em atividades específicas para este fim. Estas autoras afirmam que aprendizagem informal pode se encontrar em processos formais de ensino, pode ser planejada ou não planejada, mas normalmente envolve algum grau de consciência que a pessoa está aprendendo.

De todo modo, é importante lembrar e resgatar que, ponderando a criticidade nas decisões dos catadores de recicláveis, precisamos apresentar um cenário de preocupação, em que:

Na década de 1980, surge na educação matemática o movimento da educação matemática crítica. Esse movimento se preocupa fundamentalmente com os aspectos políticos da educação matemática. Em outras palavras, traz para o centro do debate da educação matemática questões ligadas ao tema *poder* (SKOVSMOSE, 2001, p. 08).

Segundo Santos (2016, p. 46) Skovsmose (2007, 2013) “[...] aponta que ao sermos críticos estaremos buscando e analisando alternativas para solucionar conflitos e para que seja possível desenvolvermos uma competência crítica devemos saber como e onde encontrar alternativas”. Para sermos críticos é necessário “1) Uma investigação de condições para a obtenção do conhecimento; 2) uma identificação dos problemas sociais e sua avaliação; e 3) uma reação às situações sociais problemáticas”. Assim sendo, ser crítico “[...] indica demanda sobre autorreflexões, reflexões e reações” (SKOVSMOSE, 2013, p. 101).

Diante desse contexto, Skovsmose (2007, p. 176) diz:

[...] Eu estou interessado no possível papel da educação matemática como um porteiro, responsável pela entrada de pessoas, e como ela estratifica as pessoas. Eu estou preocupado com todo discurso que possa tentar eliminar os aspectos sociopolíticos da educação matemática e definir obstáculos de aprendizagem, politicamente determinados, como falhas pessoais. Eu estou preocupado a respeito de como o racismo, sexismo, elitismo poderiam operar na educação matemática. Eu estou preocupado com a relação entre a educação matemática e

a democracia. (SKOVSMOSE, 2007, p.176).

Percebemos na fala de Skovsmose (2007) a importância da Educação Matemática Crítica “[...] em evidenciar discussões sobre os diferentes papéis sociopolíticos que a Educação Matemática pode adotar, auxiliando na compreensão de que modo a Matemática pode auxiliar na seleção, estratificação, determinação e legitimação de exclusões e inclusões sociais” (SANTOS, 2016, p. 47) uma vez que

[...] Em termos gerais: por meio da educação é possível assegurar uma “fronteira”, um apartheid não em termo de “raça”, mas em termos de “aquisições”, também. [...] De uma maneira barroca, nós vemos uma clara afirmação do impacto social da educação matemática: excluir pessoas da educação matemática mantém a exclusão social (SKOVSMOSE, 2007, p. 43).

Entendemos, portanto, que a Educação Matemática pode trazer contribuições em oposição à exclusão social, possuindo parcela significativa de responsabilidade na formação de seres humanos para uma cidadania crítica (SANTOS, 2016).

Para Skovsmose (2007) a Matemática deve ser utilizada para favorecer a reflexão, compreensão e construção de argumentos, sendo

[...] essencial que os problemas se relacionem com situações e conflitos sociais fundamentais, e é importante que os estudantes possam reconhecer os problemas como “seus próprios problemas”, de acordo com ambos os critérios subjetivo e objetivo da identificação do problema na EC. Problemas não devem pertencer a “realidades de faz de conta” sem nenhuma significação [...] (SKOVSMOSE, 2013, p. 24).

Possuir uma visão crítica é imprescindível ao buscarmos novos conhecimentos, senão, podemos até aprender, mas possivelmente não teremos condições de utilizar o conhecimento obtido na solução de nossos problemas e na transformação da sociedade (SANTOS, 2016).

Para Paulo Freire (1987) necessitamos discutir a relação entre os interessados e promover os diálogos entre o aprendiz e quem ensina e a conexão com o que chama de “pedagogia emancipadora”:

Através do diálogo, o professor-dos-estudantes e os estudantes do professor se desfazem e um novo termo emerge; professor estudante com estudantes-professores. O professor não é mais meramente o-que-ensina, mas alguém a quem também se ensina no diálogo com os estudantes, os quais, por sua vez, enquanto estão ensinando, também aprendem. Eles se tornam conjuntamente responsáveis por um processo no qual todos crescem (FREIRE, 1987, p. 53).

Ponderando sobre as características de quem aprende e quem ensina, junto com Skovsmose (2001) e Freire (1987), entendemos, na prática, suas contribuições na atuação

de quem ensina, para quem aprende, seja em cenários formais ou informais, são relevantes para a criticidade e para tomada de decisão em ambientes diversos.

Já ao pensarmos em aprendizagem informal, ou seja, em vários ambientes que não são considerados formais, podemos conceber inúmeras possibilidades de aprender com novas experiências, com pessoas e situações. Quando pensamos nesse cenário, temos a aprendizagem sucedida da experiência do sujeito. Segundo Antonello (2007, p. 146):

Os modelos de aprendizado experiencial se baseiam, principalmente, nos trabalhos de Dewey, Lewin e Piaget. Segundo estes autores, o aprendizado é, por natureza, um processo de tensão e conflito, que ocorre por meio da interação entre o indivíduo e o ambiente, envolvendo experiências concretas, observação e reflexão, que geram uma permanente revisão dos conceitos aprendidos, ou seja, o aprendizado é um processo e não um produto. A noção de ciclo de aprendizagem foi definida por vários pesquisadores, mas a origem do ciclo é atribuída frequentemente a John Dewey (1966). O conceito mais importante em seu estudo sobre aprendizagem é a noção de experiência. O autor define aprendizagem como uma contínua reorganização e reconstrução da experiência, que ocorre todo o tempo e em todas as situações em que as pessoas agem e interagem, refletem e pensam.

De tal maneira, compreendemos ao longo da vida que a influência mútua entre os indivíduos permite a geração de novas experiências e conhecimento, sobre essa aprendizagem individual, observamos alguns processos do desenvolvimento humano de competências e habilidades que são adquiridas, modificadas por cada experiência que temos e observamos, por meio do entendimento.

Nesse texto, abordamos a informalidade na aprendizagem, e que identificamos os pioneiros em pesquisas sobre essa temática, sendo Betty Hart e Todd Risley em 1975, com crianças pré-escolares, os autores exibem que o Ensino informal também se mostrou efetivo em diversas aplicações para indivíduos com os diversos tipos de limitações, apresentaram contribuições inovadoras para a educação.

Notamos que, em todos os processos de ensino e de aprendizagem há certa importância em olhar para o que e como o aprendiz está construindo o seu conhecimento. Nas pesquisas de Marsick e Watkins (2001, p. 24) as autoras apresentam que:

A aprendizagem informal [...] está no cerne da educação de adultos porquê de seu foco centrado no aluno e as lições que podem ser aprendidas com a vida experiência. Mas aprender com a experiência é tão amplo que tudo, desde Atividades e limites externos para simulações de computador estruturadas estão incluídas na definição (tradução nossa).

Considerando os catadores de recicláveis, sua tomada de decisão diária, esses

conceitos precisam ser traduzidos pelo indivíduo que deseja usá-lo, proporcionando reflexões acerca das dimensões a serem exploradas por todo o caminho percorrido. No tocante ao ambiente informal de aprendizagem nas ruas, os catadores de recicláveis utilizam essa informalidade para aprender e ajudar os colegas de trabalho, principalmente no momento da negociação.

PRINCIPAIS RESULTADOS

Como fruto da pesquisa, observamos o proposto na perspectiva das cinco etapas apresentadas na metodologia, sendo a análise realizada à luz da entrevista inicial. Iniciamos o acompanhamento com a participante apelidada de Sandra, de 52 anos de idade.

Em nosso encontro inicial, sendo a primeira fase da pesquisa, 1ª Etapa - Exploratória, usamos o instrumento de entrevista para traçar o perfil da participante e identificar seu dia a dia de trabalho. Sandra é casada, possui Ensino Médio completo e possui o curso de técnica em enfermagem. Sandra é aposentada e recebe como aposentadoria um salário-mínimo de R\$ 1.212,00³, possui uma filha de 32 anos e 3 netos. Há cinco anos Sandra atua na atividade de catadora de recicláveis. Sandra é natural de Gonçalves nas Minas Gerais e trabalha entre cinco e seis horas diárias, de segundas às sextas-feiras, às vezes, aos sábados.

De tal modo, no primeiro encontro, quando questionamos, como você escolheu essa atuação profissional? (PESQUISADOR, Ei-8), ela respondeu:

Eu escolhi porque assim era um serviço que não tinha patrão eu sou aposentada né então eu posso fazer um biquinho eu não posso trabalhar registrada minha aposentadoria nem sempre dá, se eu pagar aluguel, água, luz, mantê (**manter**) medicamento, então decidi faze (fazer) isso ae (aí) porque para vai a hora que qué (quer) para tendeu não tem aquela coisa assim de cumprir horário cartão aquela coisa toda que tamem (**também**) já não dá pra mim tamem (**também**) já não tem idade pra isso (SANDRA–Ei-8).

A resposta da participante nos fez perceber a importância da tomada de decisão e os nuances que elas podem influenciar uma decisão para um caminho diferente a cada dia. Ao questionar, o que faz ao término de um dia? Vende ou guarda para vender em outro dia, os objetos catados? (PESQUISADOR, Ei-11) Ela respondeu que “*Não, geralmente eu*

³ Valor atualizado em 2022: Disponível em:

<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2022/06/02/salario-minimo-de-r-1-212-e-promulgado>.

Acesso em: out. 2022.

vendo, no mesmo dia, eu nem posso guardá (guardar)” (SANDRA-Ei-11). Notamos aqui que todos os objetos coletados no dia necessitam serem vendidos ou descartados, já que Sandra não pode guardar em sua residência, ela mora de aluguel com a proprietária nos fundos do imóvel, num local em que não é permitido guardar objetos recicláveis, pois, na concepção da proprietária, o material é lixo, o que caracteriza um grande desafio para a participante.

Ao pensar em cuidar do próximo, resgatamos Freire (1989) que menciona a necessidade de olhar para o outro, ouvir entender seus sentimentos e gestos livre de preconceitos e tabus que comumente são impostos pela sociedade.

Continuando com a entrevista quando perguntamos sobre os tipos de materiais que, geralmente são encontrados (PESQUISADOR, Ei-12), ela respondeu que: *“Assim, eu pego papelão, plástico, latinha né, sucata, tendeu (entendeu), que o pessoal chama e às vezes dá e é mais isso aí, tendeu (entendeu), porque os outros é difícil achá (achar)”* (SANDRA-Ei-12). Nessa questão ela menciona que muitas pessoas a ajuda na doação de objetos recicláveis, sabendo de sua necessidade e atividade de catar materiais que poderão ser transformados em outros materiais e voltar ao uso pela sociedade.

Com esse contexto, considerando as doações e necessidades fundamentais, trazemos Freire (2000, p. 17) para colaborar com o cuidado com o próximo e as alternativas que devemos ter para viver em sociedade sendo que precisamos modificar alguns comportamentos, pois

[...] a mudança faz parte necessária da experiência cultural, fora da qual não somos, o que se impõe a nós é tentar entendê-la na ou nas suas razões de ser. Para aceitá-la ou negá-la devemos compreendê-la, sabendo que, se não somos puro objeto seu, ela não é tampouco o resultado de decisões voluntaristas de pessoas ou de grupos.

Ainda com o cenário de mudanças, no acompanhamento da participante Sandra, possibilitou observar aspectos importantes, como por exemplo, ao questionarmos sobre: quando você vende seus produtos, quanto custa o quilograma dos produtos escolhidos? (PESQUISADOR, Ei-14), a participante respondeu que: *“O papelão é vinte centavos, o plástico o misto que nem eu falei é cinquenta centavos, a Pet (Pead) é um real, a latinha tá seis (reais), cobre 20, 25 (reais) e o metal tá dez (reais) e alumínio três (reais) né, alumínio bloco tá três real (reais)”* (SANDRA-Ei-14).

Observando a resposta da participante e relacionando com a Educação Matemática

Crítica e Informal, entendemos que a participante apresenta semelhanças com seu aprendizado formal, quando o Pesquisador (Ei-16) questiona “Onde você aprendeu a usar as operações matemáticas (Somar, subtrair, dividir e multiplicar)?”, Sandra (Ei-16) responde que foi *“Na escola e uso de calculadora”*. Percebemos que seu aprendizado é revisitado constantemente em seu cotidiano e que a maneira de interagir com os materiais coletados depende, ainda, de sua percepção sobre o quanto vale cada material e quanto ele pesa, promovendo conscientização de sua jornada.

Com essa conscientização, Freire (2000, p. 18) acrescenta que “[...] é a partir deste aprendizado que ambas se comprometem na prática educativa com o sonho democrático de uma autoridade ciosa de seus limites em relação com uma liberdade zelosa igualmente de seus limites e de suas possibilidades”.

Dessa forma, ao considerarmos as limitações individuais, percebemos que a catadora de materiais recicláveis, Sandra, conseguiu utilizar a Educação Matemática como uma forma de pensamento crítico no seu ambiente de trabalho. Por meio de conversas e da percepção do seu cotidiano, ela foi capaz de questionar se houve mudanças no seu pensamento e na forma como utiliza a Matemática. Ao perguntar: “A partir das nossas conversas, você consegue identificar mais situações matemáticas na hora da venda?” (PESQUISADOR, EA-14), notamos que Sandra (EA-14) respondeu: *“Sim, agora consigo identificar o que consigo comprar com o dinheiro da venda”*. Essa interação demonstra sutilmente como o diálogo resultou em uma maior consciência e aplicação crítica do uso da Matemática.

Compreendemos a seriedade da criticidade na tomada de decisão da participante, pois por meio dessa análise ela faz suas escolhas o que representa sua receita mensal. Quando notamos o contexto do cotidiano, considerando Freire (1979) e Skovsmose (2001) apontam para a discussão de semelhança das conexões da aprendizagem, no tocante ao cenário formal ou informal. A afinidade entre quem ensina e quem aprende pode permitir os indivíduos a cumprirem de forma ampla sua cidadania.

Ao pensarmos na tomada de decisão e elementos que proporcionam essa capacidade, é natural que nos voltemos para o futuro e as possibilidades, logo nos lembramos de Paulo Freire e sua obra *“Pedagogia da Esperança: Um reencontro com a Pedagogia do Oprimido”*,

Na verdade, os pescadores viviam uma enorme contradição. De um lado, se sentiam livres e arrojados, enfrentando o mar, convivendo com os seus mistérios, fazendo o que chamavam "pescaria de ciência", de que tanto me falaram em pores-do-sol quando, em suas "caiçaras", ouvindo-os, aprendia a compreendê-los melhor; de outro, sendo malvadamente roubados, explorados, ora pelos intermediários que compravam por nada o produto de seu duro labor, ora por quem lhes financiava a aquisição dos instrumentos de trabalho (FREIRE, 1997, p. 11).

Com essa relação dos trabalhos de Paulo Freire e os relatos da participante, notamos que o desafio é imenso, quando idealizamos a tomada de decisão para a atividade de catadora de recicláveis, porém observamos a necessidade de apropriação de elementos da Educação Matemática Crítica e que esses conceitos são revisitados constantemente.

CONCLUSÃO

A pesquisa pode nos apresentar as diversas dificuldades que os catadores de recicláveis possuem ao longo de sua jornada laboral, pois eles precisam, a todos os momentos, se atentarem ao peso transportado e quando isso pode ter uma boa negociação para cada um.

De todo modo, quando nos propomos a investigar a criticidade de alguns catadores de recicláveis ao lidar com questões relacionadas ao próprio entendimento da Educação Matemática Crítica em ambientes informais, nos deparamos com diversos desafios, sejam eles sociais ou de tomada de decisão. Percebemos que a participante Sandra conseguiu entender sua posição em relação às dificuldades de entendimento de sua receita diária, notando sua conscientização na utilização da Educação Matemática de forma Crítica em cenários informais de conhecimento.

Notamos, também, que a participante Sandra apresentou consciência sobre o quando transporta de peso que quanto cada peso representa, no momento da negociação. Os desafios no momento da venda dos produtos é um fato preocupante, pois nem sempre os objetos são valorizados, situação percebida por Sandra.

Por fim, identificamos a necessidade de novas pesquisas e novos olhares para os catadores de recicláveis, considerados público vulnerável e que, muitas vezes, precisam de um apoio maior das iniciativas públicas e dos indivíduos da sociedade.

REFERÊNCIAS

- ANTONELLO, C. S. **Aprendizagem na ação revisitada e seu papel no desenvolvimento de competências**. Espanha: Editora Aletheia, n. 26, p.146-167, jul./dez. 2007. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/aletheia/n26/n26a13.pdf>. Acesso em 15 jan. 2021.
- DA COSTA VIEIRA, C. M. Narrativas de estudantes, filhos de catadores de materiais recicláveis, suas famílias e as relações estabelecidas. **Revista Brasileira de Pesquisa (Auto)biográfica**, v. 5, n. 16, p. 1846-1863, 29 dez. 2020. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/rbpab/article/view/8061/7336>. Acesso em 14 ago. 2022.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967. 157 p.
- _____. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. 129 p.
- _____. **Educação e mudança**. 15 ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1979. 125 p.
- _____. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. [s.l.]: Paz e Terra, 1997. 127 p.
- _____. **Educadores de rua: uma abordagem crítica, alternativas de atendimento aos meninos de rua**. Colômbia: UNICEF, 1989. 31 p.
- _____. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: Editora UNESP, 2000.
- HART, B.M, RISLEY T.R. **Establishing use of descriptive adjectives in the spontaneous speech of disadvantaged preschool children**. J Appl Behav Anal. 1975.
- LAVE, J.; WENGER, E. **Situated Learning: Legitimate peripheral participation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- MARSICK, V. J.; WATKINS, K. E. **Informal and incidental learning; new directions for adult and continuing education**. 2001. 270 p.
- SANTOS, C. E. R. **Ambiente Virtual de Aprendizagem e Cenários para investigação: contribuições para uma Educação Financeira acessível**. Tese (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática) – Coordenadoria de Pós-graduação – Universidade Anhanguera de São Paulo, 2016. Disponível em <https://repositorio.pgsskroton.com/bitstream/123456789/21791/1/CARLOS%20EDUARDO.pdf>. Acesso em dez. 2022
- SKOVSMOSE, O. **Educação crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. Tradução: Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.
- _____. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. Tradução: Abgail Lins e Jussara de Loiola Araújo. Campinas: Papirus, 2001. 160 p.
- _____. **Educação Matemática Crítica: A questão da democracia**. Tradução: Abgail Lins e Jussara de Loiola Araújo. 6ª Ed. – Campinas, SP: Papirus, 2013.
- TANAJURA, L. L. C.; BEZERRA, A. A. C. Pesquisa-Ação sob a Ótica de René Barbier e Michel Thiollent: Aproximações e Especificidades Metodológicas. **Rev. Eletrônica Pesquiseduca**, Santos, v. 07, n. 13, p.10-23, jan.-jun. 2015. Disponível em <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/408/pdf>. Acesso em 14 dez. 2022.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2009.
- TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Disponível em

<https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQyyq5bV4TCL9NSH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 dez. 2022.

WESTBROOK, R. K. Action Research: a new paradigm for research in,production and operations management. **International Journal of Operations, and Production Management**, v. 15, n. 12, p. 6-20, 1995. Disponível em <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/01443579510104466/full/html>. Acesso em 11 dez. 2022.

Submetido em 23 de dezembro de 2022.

Aprovado em 30 de maio de 2023.