

## Estimativa da relação entre receita e horas de trabalho de uma catadora de materiais recicláveis: percepções a partir do ponto de vista da participante

**Márcio Alexandre do Nascimento Chagas**

Faculdade Anhanguera

Sumaré, SP — Brasil

✉ [marcioalexandrechagas@gmail.com](mailto:marcioalexandrechagas@gmail.com)

🆔 0000-0003-4485-7471

**Carlos Eduardo Rocha dos Santos**

Universidade Federal do ABC

Santo André, SP — Brasil

✉ [carlao\\_santos@yahoo.com.br](mailto:carlao_santos@yahoo.com.br)

🆔 0000-0001-8815-0350



2238-0345 

10.37001/ripem.v14i5.3772 

Recebido • 05/02/2024

Aprovado • 19/04/2024

Publicado • 20/12/2024

Editor • Gilberto Januario 

**Resumo:** O texto é um recorte de uma tese de doutorado e reflete sobre uma Catadora de Materiais Recicláveis na perspectiva da Regressão Linear, possibilitando reflexão sobre o impacto financeiro que pode ocorrer no uso da Regressão Linear por Catadores de Materiais Recicláveis do interior de São Paulo, bem como de que forma isso promove conscientização. Possui como objetivo estimar a relação entre receita e horas de trabalho de uma catadora participante. A pesquisa foi realizada em três etapas, sendo: fundamentação teórica, intervenção e discussão e análise dos dados. O modelo matemático proposto visa estimar a relação entre receita e horas de trabalho da catadora, com a proposta de incentivos a decisões que atendam às expectativas destes profissionais. A pesquisa procura contribuir para a busca e difusão de soluções que visem a inclusão e melhoria da qualidade de vida dos catadores, promovendo transformações significativas na sociedade.

**Palavras-chave:** Educação Matemática Inclusiva. Catadores de Materiais Recicláveis. Vulnerabilidade Social.

### Estimation of the Relationship Between Revenue and Working Hours of a Recyclable Materials Picker: perceptions from the participant's point of view

**Abstract:** This text is an excerpt from a doctoral thesis that reflects on the use of Linear Recyclable Materials Picker in the interior of São Paulo. The aim is to estimate the relationship between revenue and working hours for these professionals. The research was conducted in three stages: theoretical foundation, intervention, and data analysis. The proposed mathematical model seeks to encourage decisions that meet the expectations of the collectors, promoting awareness and improving the quality of life for this community. The study aims to contribute to the search and dissemination of solutions that promote inclusion and significant societal transformations.

**Keywords:** Inclusive Mathematical Education. Recyclable Materials Picker. Social Vulnerability.

### Evaluación de la correlación entre los ingresos y las horas de trabajo de una recolectora de materiales reciclables: percepciones desde el punto de vista de la participante

**Resumen:** Este texto es un fragmento de una tesis doctoral que reflexiona sobre el uso de la Regresión Lineal por parte de Catadoras de Materiales Reciclables en el interior de São Paulo.

El objetivo es estimar la relación entre ingresos y horas de trabajo para estos profesionales. La investigación se dividió en tres etapas: fundamentación teórica, intervención y análisis de datos. El modelo matemático propuesto busca fomentar decisiones que cumplan con las expectativas de las catadoras, promoviendo la conciencia y mejorando la calidad de vida de esta comunidad. El estudio tiene como objetivo contribuir a la búsqueda y difusión de soluciones que promuevan la inclusión y transformaciones significativas en la sociedad

**Palabras clave:** Educación Matemática Inclusiva. Catadoras de Materiales Reciclables. Vulnerabilidad Social.

## 1 Introdução

A reciclagem de materiais tem sido indicada como uma alternativa importante para a sustentabilidade ambiental e para a geração de renda de muitas famílias, principalmente para os catadores de materiais recicláveis (Bouvier & Dias, 2021)<sup>1</sup>. Estes trabalhadores enfrentam, muitas vezes, desafios relacionados com o conhecimento informal da Matemática que é essencial para a gestão do seu trabalho (Dagnino & Johansen, 2017). Considerando, ainda, esta perspectiva:

O princípio de diferença, em sua forma mais simples, define que as desigualdades econômicas e sociais devem ser ordenadas de modo a serem, ao mesmo tempo, (a) para o maior benefício dos menos favorecidos e (b) vinculadas a cargos e posições abertos a todos em condição de igualdade de oportunidades (Marin & Quintana, 2012, p. 516).

Com este cenário de desafios em mente, a presente pesquisa propõe como objetivo estimar a relação entre receita e horas de trabalho de uma catadora de materiais recicláveis de uma cidade do interior de São Paulo por meio do uso da Regressão Linear. A pesquisa busca contribuir para a superação de seus desafios diários, propondo um modelo matemático baseado na Regressão Linear, que permita estimar a relação entre receita e horas de trabalho dos catadores de materiais recicláveis, incentivando decisões eficientes, oferecendo compreensões valiosas sobre a dinâmica econômica enfrentada por esses(as) trabalhadores (as). Desta forma, o estudo busca, indiretamente, promover a conscientização e a inclusão social dos catadores e contribuir para a construção de uma sociedade justa e sustentável, por meio da educação.

Ao adotar a abordagem da Regressão Linear, buscamos estabelecer uma base analítica sólida para avaliar como o tempo investido no trabalho pode influenciar diretamente a receita dessa trabalhadora. Ao fazê-lo, esperamos não apenas fornecer uma visão quantitativa, mas capturar nuances e percepções qualitativas que contribuem para a compreensão mais holística dessa relação. A análise proposta visa, assim, fornecer um espaço para discussões amplas sobre políticas públicas, programas de incentivo e valorização do trabalho das catadoras de materiais recicláveis.

Por meio da exploração dessas estimativas, almejamos destacar não apenas as questões econômicas envolvidas, mas as implicações sociais e ambientais, reconhecendo o papel fundamental desses profissionais na construção de uma sociedade sustentável. Ao apresentar as percepções derivadas da análise de Regressão Linear, este artigo demonstra possibilidades de contribuição para a conscientização e o diálogo em torno das condições de trabalho e da valorização da atividade de catadores de materiais recicláveis.

<sup>1</sup> Este artigo é recorte de uma tese de doutorado defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Centro Universitário Anhanguera de São Paulo, escrita pelo primeiro autor e orientado pelo segundo autor.

Com esse contexto de incertezas no pensamento, na comunicação e na educação, Freire (1967, p. 41) reforça que:

Não pode perceber que somente na comunicação tem sentido a vida humana. Que o pensar do educador somente ganha autenticidade na autenticidade do pensar dos educandos, mediatizados ambos pela realidade, portanto, na intercomunicação. Por isto, o pensar daquele não pode ser um pensar para estes nem a estes impostos. Daí que não deva ser um pensar no isolamento, na torre de marfim, mas na e pela comunicação, em torno, repetimos de uma realidade.

De toda forma, ao considerarmos os domínios da educação, comunicação e desigualdade social, o estudo propõe reflexões sobre os aspectos da Educação Matemática Crítica, Economia Solidária e Justiça Social no contexto dos catadores de materiais recicláveis. Assim, buscamos estimar a relação entre receita e horas de trabalho de uma catadora de materiais recicláveis de uma cidade do interior de São Paulo por meio do uso da Regressão Linear, e, conseqüentemente, como essas experiências podem fomentar a conscientização e reflexões.

## 2 Apoio teórico

Nesta seção, apresentamos breve fundamentação teórica que embasa a pesquisa, elucidando os pilares essenciais da Educação Matemática Crítica, que busca promover uma abordagem reflexiva e participativa no ensino da matemática; da Economia Solidária, voltada para práticas econômicas mais colaborativas e sustentáveis; e da Justiça Social, visando equidade e inclusão em contextos educacionais e econômicos.

### 2.1 Educação Matemática Crítica

A Educação Matemática Crítica representa uma abordagem pedagógica que anseia não apenas o desenvolvimento das habilidades matemáticas dos alunos e sociedade, mas também fomenta uma reflexão crítica sobre as complexas relações sociais que permeiam o campo da matemática (Skovsmose, 2007). A abordagem da Educação Matemática Crítica oferece um alicerce teórico significativo para a compreensão profunda da relação entre receita e horas de trabalho de uma catadora de materiais recicláveis, integrando aspectos matemáticos com uma perspectiva social e crítica.

Ao adotar essa fundamentação teórica, reconhecemos a importância de ir além da mera análise quantitativa e de considerar os contextos socioculturais em que os catadores operam. A Educação Matemática Crítica propõe uma abordagem reflexiva que destaca as desigualdades econômicas e sociais, incentivando a análise crítica das relações matemáticas, como a equação de Regressão Linear em nosso estudo, no contexto mais amplo das condições de trabalho e vida de uma catadora de materiais recicláveis. Notamos que este enfoque pedagógico tem suas raízes na pedagogia crítica, sustentando a convicção de que a matemática pode ser uma poderosa ferramenta para questionar a realidade e contribuir para a construção de um mundo justo e equitativo.

A Educação Matemática Crítica visa potencializar a capacidade dos cidadãos para pensarem de maneira crítica e aplicarem a matemática em contextos do mundo real. Busca, assim, estimular diálogos construtivos, reduzir desigualdades, fomentar a inclusão, encorajar a participação e promover a Justiça Social, com especial atenção à mitigação da vulnerabilidade social (Skovsmose, 2001).

Ao aplicar os princípios da Educação Matemática Crítica, o texto não buscamos gerar números e estatísticas, mas fomentar conscientização sobre as implicações sociais dessas

relações matemáticas. Essa abordagem permite que consideremos a catadora de materiais recicláveis não apenas como números em uma equação, mas como indivíduo inserido em um tecido social complexo. Ao fazê-lo, destacamos a necessidade de promover uma compreensão matemática que vá além dos limites da sala de aula e que contribua para a emancipação e o empoderamento desses trabalhadores.

Ao abordarmos a Educação Matemática Crítica, compreendemos que ela vai além do mero desenvolvimento de competências matemáticas, sendo uma condução para questionar o modo como a matemática é ensinada e aplicada na sociedade (Skovsmose, 2001). Assim sendo, destaca-se, a importância dessa abordagem em promover uma reflexão crítica sobre as intrincadas relações sociais envolvidas no âmbito da Matemática.

Dessa forma, a Educação Matemática Crítica oferece uma lente interpretativa que enriquece a análise da relação entre receita e horas de trabalho, incentivando-nos a considerar as implicações éticas e sociais de nossa investigação. Essa perspectiva crítica não apenas amplia o escopo da pesquisa, mas também alinha nosso estudo com uma visão mais inclusiva e justa da matemática, reconhecendo seu papel na transformação social e no desenvolvimento de uma consciência crítica.

## 2.2 Economia solidária

A Economia Solidária emerge como uma base teórica robusta para a análise da relação entre receita e horas de trabalho de uma catadora de materiais recicláveis, proporcionando um contexto que vai além das tradicionais estruturas econômicas. Ao incorporar os princípios da cooperação, autogestão e solidariedade, a Economia Solidária oferece uma perspectiva que se alinha diretamente com as práticas e desafios enfrentados por essas trabalhadoras. No cerne dessa abordagem, está o reconhecimento da importância de estruturas econômicas inclusivas, capazes de promover a equidade e a valorização do trabalho, aspectos fundamentais para compreender a dinâmica da receita e horas de trabalho no contexto das catadoras de materiais recicláveis.

A Economia Solidária é caracterizada como um conjunto de atividades econômicas organizadas com base na autogestão, cooperação e solidariedade. Essa abordagem promove a criação de novas formas de produção, distribuição e consumo de bens e serviços, visando transcender o modelo econômico tradicional centrado na competição e busca pelo lucro. Em seu lugar, prioriza a valorização do trabalho humano, a preservação do meio ambiente, e a promoção da equidade e Justiça Social (Marin & Quintana, 2012).

Ao aplicar os princípios da Economia Solidária ao nosso estudo, buscamos estimar a relação entre receita e horas de trabalho de uma catadora de materiais recicláveis de uma cidade do interior de São Paulo por meio do uso da Regressão Linear. A ênfase na autogestão sugere a necessidade de capacitar catadores a participarem ativamente das decisões econômicas que os afetam, influenciando diretamente a equação da Regressão Linear em termos de como o tempo de trabalho se traduz em receita. A Economia Solidária, assim, não apenas informa nossa análise, mas também aponta para possíveis soluções e abordagens que visam melhorar as condições de trabalho e a remuneração dos catadores.

Dessa forma, ao fundamentar-se em princípios como democracia participativa, autogestão, cooperação, sustentabilidade e solidariedade, a Economia Solidária representa uma alternativa para a construção de uma proposta justa, sustentável e inclusiva.

Além disso, ao adotar a perspectiva da Economia Solidária, possibilitamos a conexão de um movimento mais amplo de transformação econômica, destacando a importância de

considerar não apenas os aspectos financeiros, mas também os impactos sociais e ambientais. Ao explorar a relação entre receita e horas de trabalho sob o prisma da Economia Solidária, podemos contribuir para a construção de uma compreensão mais holística e justa das atividades de catadores de materiais recicláveis, alinhada com os ideais de uma economia solidária e inclusiva. Nesse contexto, identificamos que a relação entre a Educação Matemática Crítica e a Economia Solidária pode ser compreendida como uma estratégia para promover uma formação mais crítica e consciente dos cidadãos, capacitando-os a analisar e questionar as estruturas e práticas econômicas existentes.

### 2.3 Justiça social

A Justiça Social é um conjunto de princípios éticos e políticos que visa promover a igualdade e a equidade na sociedade, garantindo a todos os indivíduos oportunidades e recursos que lhes permitam ter uma vida digna e plena. Assim, como a economia solidária, ela implica ações que visam a redistribuição de recursos, o combate às desigualdades socioeconômicas e a luta contra a exclusão social, com o objetivo de construir uma sociedade justa e igualitária para todos (Taveira & Peralta, 2022).

A perspectiva da Justiça Social fornece um arcabouço teórico decisivo para a análise da relação entre receita e horas de trabalho das catadoras de materiais recicláveis, destacando a importância de abordagens econômicas que busquem equidade e inclusão. Ao considerar a equação de Regressão Linear como uma representação matemática da dinâmica financeira dessa trabalhadora, a Justiça Social instiga uma reflexão sobre como as disparidades econômicas podem ser mitigadas para garantir condições de trabalho mais justas e uma distribuição mais equitativa da receita gerada por suas atividades.

A abordagem da Justiça Social propõe uma análise crítica das estruturas que perpetuam desigualdades, levando-nos a questionar não apenas os resultados matemáticos de nossa pesquisa, mas também as condições sociais e econômicas que moldam esses resultados. A Justiça Social implica na adoção de políticas públicas que solicitem a igualdade e a equidade nas diversas áreas da vida social, como a educação, a saúde, a habitação, o trabalho, a segurança, entre outras (Souza, 2018).

De tal maneira, considerando esse contexto, uma das questões importantes no âmbito da Educação Matemática para Justiça Social reside na imprescindível garantia de acesso de todos os cidadãos a uma Educação Matemática de qualidade, alheia a discriminações baseadas em gênero, etnia, religião, orientação sexual ou condição socioeconômica (Souza, 2018) e a promoção da igualdade de oportunidades e o combate à exclusão e à marginalização social por meio do ensino da matemática (Taveira & Peralta, 2022).

Na educação, a Justiça Social implica em garantir o acesso a uma educação de qualidade para todos os indivíduos, independentemente de sua origem social e econômica. Isso pressupõe a necessidade de políticas de inclusão e equidade educacional, como mencionado pelos autores citados, que garantam que cada aluno tenha acesso a uma educação de qualidade que lhe permita desenvolver todo o seu potencial (Freire, 1967 & Skovsmose, 2001).

Ao abranger a teoria da Justiça Social, oportunizamos discussões da relação entre receita e horas de trabalho sob a égide da Justiça Social não apenas destaca a importância de entender as implicações sociais, mas também busca orientar práticas e políticas que promovam uma distribuição mais justa e equitativa dos recursos econômicos, alinhando-se assim com os princípios fundamentais da Justiça Social.

Desse modo, a Justiça Social é fundamental para construir uma sociedade mais justa e

igualitária para todos, garantindo o acesso a serviços e recursos de qualidade e combatendo as desigualdades socioeconômicas e a exclusão social.

### 3 Classificando nossa pesquisa

Utilizamos diferentes classificações para descrever a metodologia adotada nesta pesquisa. No que tange a abordagem nossa pesquisa se classifica como pesquisa qualitativa, pois esse método não se preocupa com representatividade numérica, mas sim com a compreensão de um grupo social (Gerhardt & Silveira, 2009). Em relação à Natureza da pesquisa, classificamos como aplicada, já que tem como objetivo a aplicação prática do conhecimento científico para resolver problemas específicos ou desenvolver novas tecnologias (Gil, 2007). A natureza está intrinsecamente ligada à busca por soluções tangíveis e úteis para questões reais. Com relação aos objetivos, a pesquisa se classifica como exploratória (Gerhardt & Silveira, 2009). Por fim, quanto aos Procedimentos, nossa pesquisa se classifica como bibliográfica, etnometodológica que se baseia em um estudo de caso realizado em campo (Gil, 2007).

#### 3.1 Caminho trilhado

A coleta de dados foi realizada por meio de observação da participante, pesquisa documental e entrevista semiestruturada. A pesquisa foi dividida em três etapas: (1) Fundamentação Teórica, (2) Intervenção, e (3) Discussão e Análise dos dados. De tal modo, a primeira etapa foi apresentada na seção 2 deste artigo.

A segunda etapa, chamada de Intervenção, foi destinada para a realização da entrevista com nossa participante e seu acompanhamento diário para coletar as informações necessárias para a construção do modelo matemático.

Na etapa de Intervenção o estudo foi dividido em três fases: Entrevista Inicial, Acompanhamento e Encontro Final.

*Fase 1* – Entrevista inicial, nessa fase entrevistamos uma catadora de materiais recicláveis de uma cidade do interior de São Paulo. A pesquisa envolveu a aplicação de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)<sup>2</sup>, apresentando o projeto e todo o caminho a ser percorrido. A entrevista foi realizada com duração de aproximadamente 90 minutos. O objetivo foi explorar diversos aspectos de sua vida diária, incluindo seus desafios cotidianos, experiências no ambiente de trabalho e a receita que obtinha diariamente, bem como suas aspirações e dificuldades em relação à atividade de catadora de materiais recicláveis.

Já a *Fase 2* – Acompanhamento, consistiu no acompanhamento diário da catadora de materiais recicláveis ao longo de um mês, com o objetivo de coletar dados necessários para a construção do modelo matemático individual para a participante. Os encontros aconteceram ao longo de todo o mês de julho de 2022, totalizando um período de trinta dias consecutivos. Esses encontros foram realizados próximo de um estabelecimento comercial especializado na compra de produtos destinados à reciclagem. A abordagem adotada promoveu um ambiente de respeito mútuo, carinho e solidariedade, em que a participante compartilhou suas experiências e desafios no trabalho na rua.

A participante coletou diferentes tipos de materiais para a reciclagem, assim como o tempo percorrido durante o trabalho e a receita diária conquistada com seu trabalho. Foram, também, destacados os obstáculos enfrentados para conseguir gerar uma renda considerada adequada, além da discriminação e da falta de respeito sofrido pela catadora de materiais

<sup>2</sup> A pesquisa teve aprovação pelo Comitê de Ética em 27/06/2022 e está registrado sob o CAAE: 59604022.0.0000.5493

recicláveis.

Dessa maneira, o percurso de pesquisa com a participante Sandra proporcionou um entendimento sobre a rotina, as dificuldades enfrentadas e os aspectos que influenciam no rendimento dos catadores de materiais recicláveis. Além disso, o estudo buscou alinhar informações sobre como a Educação Matemática Crítica, a Economia Solidária e a Justiça Social, que podem auxiliar na tomada de decisão e melhorar as condições de trabalho dos profissionais da área.

A Fase de Encontro Final aconteceu ao final desse processo de observação e teve como objetivo apresentar à participante um modelo matemático, discutir suas vantagens, desvantagens e compartilhar as experiências vivenciadas durante o acompanhamento da participante. Dessa forma, propusemos um modelo matemático como uma ferramenta de apoio à tomada de decisão para a catadora de materiais recicláveis.

Na terceira etapa, chamada de discussão e análise de dados, analisamos os resultados da entrevista inicial, do acompanhamento e do encontro final, realizamos uma discussão que nos permitiu apresentar um modelo matemático, com base na Regressão Linear, que possa servir como instrumento de tomada de decisão por parte da participante.

Desse modo, na *Etapa 3 – Discussão e análise dos dados* tivemos como alvo a análise e a discussão dos dados coletados durante a pesquisa,

### 3.2 Apresentando Sandra

A participante de nossa pesquisa foi denominada como Sandra. Ela é uma catadora de materiais recicláveis que reside em Campinas, no interior de São Paulo, Brasil. Com 52 anos, aposentada, casada e com uma filha, ela atua nessa atividade há cerca de cinco anos e trabalha de segunda a sexta-feira, às vezes, também, aos sábados, coletando diversos materiais que podem ser reciclados, como plástico, latinha e sucata. Ela possui Ensino Médio completo e curso técnico em enfermagem, e, por ser aposentada, recebe uma remuneração de um salário-mínimo.

## 4 Resultados e discussão

Nesta seção são apresentados os resultados coletados a partir do acompanhamento da rotina da participante Sandra. Estamos levando em consideração em nossa discussão a entrevista inicial, o acompanhamento e o encontro final.

### 4.1 O início

Em suas falas Sandra relata a dificuldade e instabilidade em sua profissão, bem como o desafio constante em enfrentar a vulnerabilidade social. Além disso, ela menciona o seu desejo de melhorar de vida e a importância da equidade social. Na entrevista inicial, identificamos que o desejo de Sandra é trabalhar cerca de cinco horas por dia e receber R\$ 75,00 diariamente.

Notamos que a participante demonstrou interesse em compreender a aplicação da Educação Matemática Crítica em suas atividades, apesar de não possuir formação específica na área, percebemos durante seus relatos das escolhas do material coletado e o peso a ser transportado, considerando as operações de adição e multiplicação. Desse modo, a análise da Educação Matemática Crítica, conforme demonstra Skovsmose (2001), permitiu identificar a criticidade de Sandra em relação ao uso das operações matemáticas em seu trabalho e reforçou a importância da Educação Matemática para a catadora de materiais recicláveis.

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

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.

A função da Educação Matemática como um "porteiro", definindo quem tem ou não acesso a determinados espaços sociais e oportunidades profissionais, é uma questão de grande relevância discutida por pesquisadores e educadores. Ademais, é fundamental reconhecer que as barreiras à aprendizagem em matemática frequentemente têm suas origens em questões políticas e culturais, como a escassez de recursos financeiros e educacionais, a discriminação racial e de gênero, e a exclusão social (Skovsmose, 2007).

Retomando o olhar para o trabalho da participante e sua criticidade em meio a vulnerabilidade social, durante sua jornada diária, é importante salientar que, conforme Da Costa Vieira (2020, p. 1848), menciona: “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” (Da Costa Vieira, 2020, p. 1848).

Desse modo, ressaltamos a questão de vulnerabilidade e da necessidade de ser vista pelas pessoas que comumente a encontra. Nem sempre os catadores de recicláveis são “vistos” ao longo de sua trajetória diária, mas ainda, há quem os perceba e guarde algo para doação, conforme já mencionado pela participante Sandra.

Diante destes desafios diários durante a escolha por objetos, a partir da percepção de Paulo Freire (1967), precisamos ponderamos sobre a Educação Matemática como liberdade, no ofício dos catadores, como libertadora, destinada a populações vulneráveis. Neste texto, demonstramos que as práticas educacionais de cunho libertador acentuam o interesse educativo das populações urbanas, estando diretamente associadas à flexibilidade de sua consciência (Freire, 1967). Manter a convicção de que há algo a compartilhar, poderá transformar as ideias de uma sociedade.

Na entrevista inicial com a participante Sandra, que ocorreu na primeira fase da Etapa 1 da pesquisa, foram identificados vários aspectos relevantes. Durante a entrevista, ela relatou várias dificuldades vivenciadas no seu cotidiano de trabalho, como a escolha do trajeto a ser percorrido, o peso a ser transportado, o tratamento que recebe das pessoas nas ruas, entre outros.

Considerando sua participação, Sandra confirma a importância da sua contribuição para o meio ambiente, mas lamenta o fato de que a sociedade ainda não compreende essa importância. Durante a entrevista, ela expressou um grande desejo por melhorias em sua vida, mas manifestou também um sentimento de impotência diante dos desafios que precisa enfrentar. A entrevista inicial permitiu ao pesquisador traçar o perfil de Sandra e identificar seu cotidiano de trabalho e suas principais motivações e dificuldades.

Com o intuito de evidenciar a importância crítica da atividade da catadora Sandra e o potencial que cada cidadão possui ou necessita adquirir ao descrever suas tarefas cotidianas, podemos destacar a seguinte indagação: quando você vende seus produtos, quanto custa o quilograma dos produtos escolhidos? (Pesquisador). A resposta da participante foi:

O papelão é vinte centavos, o plástico o misto que nem eu falei é cinquenta centavos, a Pet (Pead<sup>3</sup>) é um real, a latinha tá (*está*) seis (*reais*), cobre 20, 25 (*reais*) e o metal tá dez (*reais*) e alumínio três (*reais*) né, alumínio bloco tá três real (*reais*) (Sandra).

Notamos certa timidez durante a interação com a participante quando o Pesquisador pergunta: “Quando você usa o cálculo (Somar, subtrair, dividir e multiplicar) em seu cotidiano? Comente e exemplifique como é realizado esse processo usando essas operações matemáticas”, a participante Sandra apresenta que, “Ah, todo dia. Eu tem (tenho) noção já do que tem dentro e usa (uso) em tudo né” (Sandra).

Assim, ao observar a criticidade, sobre Educação Matemática, da catadora de materiais recicláveis, torna-se evidente que a participante Sandra manifesta questionamentos em vários momentos sobre a aplicação da Educação Matemática Crítica em suas narrativas. Mesmo sem ter clareza sobre como poderia aumentar seus ganhos, quando questionada, ela reconhece a falta de entendimento em relação à Educação Matemática Crítica.

## 4.2 Acompanhamento

Durante acompanhamento de Sandra, observamos e compreendemos o cotidiano de trabalho da participante, suas principais motivações e dificuldades. Nesses encontros, Sandra demonstrou interesse em entender os resultados do acompanhamento e como melhorar suas receitas diárias. Em geral, os momentos de encontros foram marcados pela emoção e pelo desejo de uma vida melhor.

A partir da análise dos dados coletados, foi proposto um modelo matemático, conforme Figura 2, que poderá ser utilizado para estimar a relação entre a receita e às horas trabalhadas, caso a rotina da participante se mantenha próxima àquela realizada durante o acompanhamento. Para construir esse modelo levamos em consideração os dados coletados no acompanhamento, durante 30 dias, conforme Quadro 1.

**Quadro 1:** Configuração dos recebimentos

Dia	Semana	Total ganho em reais	Total de produto coletado em Kg	Horas trabalhadas	Valor ganho por hora
1º	Terça-feira	R\$ 32,27	37,200	5	R\$ 6,45
2º	Quarta-feira	R\$ 56,37	95,050	6	R\$ 9,40
3º	Quinta-feira	R\$ 27,56	47,700	5	R\$ 5,51
4º	Sexta-feira	R\$ 12,32	9,200	3	R\$ 4,11
5º	Sábado	R\$ 10,34	6,700	3,5	R\$ 2,95
6º	Segunda-feira	R\$ 52,41	28,650	4,5	R\$ 11,65
7º	Terça-feira	R\$ 38,40	31,150	3,5	R\$ 10,97
8ª	Terça-feira	R\$ 38,38	56,600	6,5	R\$ 5,90
9ª	Quarta-feira	R\$ 57,41	71,200	6	R\$ 9,57
10º	Quinta-feira	R\$ 48,98	83,180	5,5	R\$ 8,91
11º	Sexta-feira	R\$ 69,13	112,700	4,5	R\$ 15,36
12º	Sábado	R\$ 28,65	42,000	4,5	R\$ 6,37

<sup>3</sup> Pead: Polietileno de alta densidade.

13º	Segunda-feira	R\$ 59,60	94,200	6	R\$ 9,93
14º	Terça-feira	R\$ 58,02	80,200	8,5	R\$ 6,83
15º	Quarta-feira	R\$ 42,49	64,650	6	R\$ 7,08
16º	Quinta-feira	R\$ 54,48	87,980	5,5	R\$ 9,91
17º	Sexta-feira	R\$ 48,90	75,800	4	R\$ 12,23
18º	Sábado	R\$ 41,00	53,200	5,5	R\$ 7,45
19º	Segunda-feira	R\$ 58,00	70,800	6	R\$ 9,67
20º	Terça-feira	R\$ 45,10	57,500	6	R\$ 7,52
21º	Quarta-feira	R\$ 41,20	48,000	5,5	R\$ 7,49
22º	Quinta-feira	R\$ 29,00	42,800	7	R\$ 4,14
23º	Sexta-feira	R\$ 53,50	71,200	6,5	R\$ 8,23
24º	Segunda-feira	R\$ 71,10	126,800	6	R\$ 11,85
25º	Terça-feira	R\$ 43,00	65,800	5	R\$ 8,60
26º	Quarta-feira	R\$ 45,00	58,300	5	R\$ 9,00
27º	Quinta-feira	R\$ 35,88	43,960	6	R\$ 5,98
28º	Sexta-feira	R\$ 88,04	113,700	7	R\$ 12,58
29º	Sábado	R\$ 78,20	101,500	4	R\$ 19,55
30º	Segunda-feira	R\$ 48,23	111,800	5	R\$ 20,09

**Fonte:** Elaborado pelos autores

Os dados presentes no Quadro 1 nos permitiram elaborar um modelo matemático com base na Regressão Linear que pode ser utilizado como um instrumento de tomada de decisão por parte da participante Sandra. Esperávamos que esse modelo matemático pudesse ser utilizado, com base nas horas trabalhadas e no ganho diário, para estimar ganhos a partir da quantidade de horas trabalhadas ou a partir do número de horas trabalhadas ter uma perspectiva de ganho.

A Figura 1 apresenta um *QR-Code* e um *hiperlink* que direciona a um vídeo explicativo, com exemplo, de como encontramos o modelo matemático da participante Sandra, usando o Excel.

**Figura 1:** Vídeo – Como encontrar o Modelo Matemático



<https://www.youtube.com/watch?v=ud6HLF8Semg>

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Com a ajuda da Regressão Linear e do coeficiente de *Pearson*, foi possível identificar um cenário em que existem várias possibilidades. Como exemplo, podemos citar que, trabalhando cinco horas diárias, ela ganhou em média R\$ 29,91<sup>4</sup>, apesar de poder ganhar R\$ 44,82. Esses dados mostram que a participante está ganhando 33,27% a menos do que deveria, o que reforça a imprevisibilidade dessa atividade.

Após o acompanhamento diário, partimos para o entendimento de seus ganhos e como isso pode refletir em sua receita futura. Após a análise dos dados, procedemos à formulação do modelo de Regressão Linear, resultando em  $y = 5,6871x + 16,388$ , que representa o cenário ideal de ganhos para a participante Sandra a partir dos dados coletados durante os 30 dias de acompanhamento.

O Coeficiente de Correlação de *Pearson*, com valor de 0,388, indica uma correlação relativamente baixa entre as variáveis horas trabalhadas por dia e receita. Este resultado sugere que o aumento nas horas trabalhadas por parte da participante Sandra em um dia específico não necessariamente resulta em ganhos proporcionais maiores do que aqueles alcançados em dia com menos horas trabalhadas.

Considerando os resultados e a necessidade de possibilidades de tomada de decisão, notamos que a Educação Matemática Crítica preconiza uma interação entre as pessoas pautada na igualdade e no respeito recíproco. Essa premissa é essencial para o desenvolvimento de indivíduos críticos e autônomos (Skovsmose, 2001).

Já Paulo Freire (1967) sustenta que a Educação deve ser um processo dialógico e emancipador. Nesse paradigma, o professor não desempenha apenas o papel de transmissor de conhecimento, mas atua como um mediador que facilita o diálogo entre os estudantes. Por meio desse intercâmbio verbal entre as pessoas pelas quais aprendem uns com os outros, construindo assim uma comunidade de conhecimento informal.

A participante apresentou interesse em compreender a aplicação da Educação Matemática Crítica em suas atividades e ponderou sobre a criticidade de alguns catadores em relação às operações matemáticas em seu trabalho. Desse modo, percebemos que a Educação Matemática Crítica é fundamental para os catadores de materiais recicláveis para tomada de decisões baseadas em dados estatísticos. Notamos as dificuldades enfrentadas pelos catadores de materiais recicláveis e a importância da Educação Matemática na tomada de decisões em relação ao trabalho e aos contratos de trabalho.

Assim, ponderando a trajetória da participante e sobre as palavras de Skovsmose (2001) e de Freire (1967) compreendemos, na prática, suas contribuições na atuação de quem ensina, para quem aprende, seja em cenários formais ou informais, são relevantes para tomada de decisão em ambientes diversos.

Dessa maneira, a pesquisa propõe a reflexão sobre uma sociedade que precisa ter equidade em relação aos seus próximos e que a desigualdade social e a má distribuição de renda geram a vulnerabilidade social.

### 4.3 Encontro Final – percepção ou decepção?

O encontro final com a participante Sandra foi realizado após um mês de acompanhamento e teve como objetivo apresentar a ela os resultados da análise estatística realizada e o modelo matemático proposto, conforme a Figura 2, para auxiliá-la na tomada de

<sup>4</sup> A média foi calculada como os valores de dois dias em que a participante trabalhou cinco horas, sendo valores de: R\$ 32,27 e R\$ 27,56, resultando a média R\$ 29,91.

decisão.

Durante o encontro, o pesquisador apresentou um *Card* para Sandra (Figura 2), que proporcionou sugestões para aprimorar a organização do seu trabalho e apoiar na tomada de decisão. A participante manifestou interesse em compreender e aplicar o modelo proposto, demonstrando um grande desejo por melhorias em sua vida. Ela se mostrou muito engajada em buscar formas de aumentar seu salário, considerando que ela é aposentada, e melhorar a qualidade de vida de sua família.

**Figura 2:** Modelo do Card



Horas	Valores
1	R\$ 22,08
2	R\$ 27,76
3	R\$ 33,45
4	R\$ 39,14
5 (Desejado)	R\$ 44,82
6	R\$ 50,51
7	R\$ 56,20
8	R\$ 61,88
9	R\$ 67,57
10	R\$ 73,26
11	R\$ 78,95 (Desejado)
12	R\$ 84,63
13	R\$ 90,32
14	R\$ 96,01
15	R\$ 101,69
16	R\$ 107,38
17	R\$ 113,07
18	R\$ 118,76
19	R\$ 124,44
20	R\$ 130,13
21	R\$ 135,82

**Fonte:** Elaborado pelos autores

No encontro final, notamos durante as falas da participante que em seu trabalho ela aprende com os colegas e contribui para a sociedade, no tocante à coleta de objetos e reciclagem de produtos, desse modo, inspirados nos ideais de Freire (1967), podemos refletir sobre a educação libertadora voltada para comunidades em situação de vulnerabilidade. Neste estudo, destacamos que as abordagens educacionais libertadoras intensificam o engajamento educativo das populações urbanas, estando intrinsecamente ligadas à maleabilidade de sua consciência.

Surpreendida pelos resultados, a participante Sandra questionou se, ao optar por outros materiais, teria a possibilidade de modificar sua receita atual. Esclarecemos que o *Card* (Figura 2) representa o modelo com os dados coletados durante um mês de acompanhamento, e que qualquer decisão alternativa poderia, de fato, influenciar no resultado. Assim, Sandra acrescenta: “Esse papel (Card) vai ajudar a escolher os produtos diferentes, entende? Acho que vou trabalhar um pouco mais horas mudar de cinco para seis ou seis e meia.” Notamos sua necessidade de mudança, com a responsabilidade em escolher novas possibilidades em se tratando da tomada de decisão.

O encontro final foi o resultado de um trabalho de investigação realizado com muita dedicação, respeito e compromisso, configurando-se como um espaço de reflexão para a participante, que pode compreender melhor a importância da Educação Matemática em sua atividade. O pesquisador percebeu que o modelo proposto poderia ser aplicado a outros catadores de materiais recicláveis, permitindo a melhoria na tomada de decisão em relação às

horas trabalhadas e, conseqüentemente, melhorando suas vidas.

## 5 Considerações finais

A pesquisa apresenta diversas percepções iniciais e finais, relacionadas à trajetória realizada com a catadora de materiais recicláveis do interior de São Paulo. Algumas percepções iniciais incluem a importância de proporcionar igualdade de oportunidades a todas as pessoas, a conscientização sobre as barreiras existentes, a busca por soluções inovadoras e inclusivas, e a compreensão das necessidades e desafios enfrentados pelas pessoas em vulnerabilidade social.

O estudo concluiu que a Educação Matemática Crítica pode ser extremamente útil para catadores de materiais recicláveis ao tomar decisões baseadas em dados estatísticos. A aplicação do Modelo Matemático possibilitou que Sandra realize escolhas mais conscientes e consistentes em sua tomada de decisão, ampliando sua possibilidade de renda.

A pesquisa teve como objetivo estimar a relação entre receita e horas de trabalho de uma catadora de materiais recicláveis de uma cidade do interior de São Paulo por meio do uso da Regressão Linear., dessa maneira, com a catadora de materiais recicláveis denominada Sandra, foi possível perceber que a estimativa da relação entre receita e horas de trabalho pode apresentar grandes variações, tornando a atividade de catador muito desafiadora e incerta no aspecto dos catadores.

O modelo matemático proposto pelo pesquisador para Sandra, é uma ferramenta que pode ser usada na tomada de decisão para estimar as receitas em relação às horas trabalhadas. Assim, a conscientização sobre o impacto financeiro pode contribuir para a reflexão, divulgação e políticas públicas mais eficazes, além de destacar a importância desse tipo de trabalho para a sociedade e meio ambiente.

Dessa maneira, os resultados e a investigação apresentados no estudo forneceram uma compreensão das dificuldades enfrentadas pela catadora de materiais recicláveis e a importância da Educação Matemática na tomada de decisões em relação ao trabalho.

Desse modo, notamos que a pesquisa contribui para dar voz a uma atividade pouco valorizada pela sociedade e para refletir sobre a desigualdade social e a vulnerabilidade social que afeta a vida de muitos catadores de materiais recicláveis

Já as percepções finais incluem a constatação de que pequenas mudanças e adequações podem fazer uma grande diferença na vida dessas pessoas, a importância do diálogo entre o conhecimento popular e científico para o desenvolvimento de práticas educacionais mais efetivas, e uma poderosa fonte de conhecimento que são tão eficazes para a construção de uma educação crítica e transformadora. Desse modo, a pesquisa também concluiu que, a partir da contribuição da catadora de materiais recicláveis é possível analisar como estabelece a relação entre o saber popular e o saber científico na constituição da sociedade.

## Referências

- Bouvier, M., & Dias, S. (2021). *Catadores de materiais recicláveis no Brasil: um perfil estatístico*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Resumo Estatístico*, (29).
- Da Costa Vieira, C. M. (2020). Narrativas de estudantes, filhos de catadores de materiais recicláveis, suas famílias e as relações estabelecidas. *Revista Brasileira de Pesquisa (Auto)biográfica*, 5(16), 1846-1863.
- Dagnino, R. S., & Johansen, I. C. (2017). *Os catadores no Brasil: características demográficas*

- e socioeconômicas dos coletores de material reciclável, classificadores de resíduos e varredores a partir do censo demográfico de 2010*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 62.
- Freire, P. (1967). *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Gerhardt, T. E., Silveira, D. T., Neis, I. A., Abreu, S. P. de, & Rodrigues, R. S. (Eds.). (2009). *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Ed. da UFRGS. Série Educação a Distância.
- Gil, A. C. (2007). *Como elaborar projetos de pesquisa* (4ª ed.). São Paulo: Atlas.
- Marin, S. R., & Quintana, A. M. (2012). Amartya Sen e a escolha social: uma extensão da teoria da justiça de John Rawls? *Revista Econômica Contemporânea*, 16(3), 509-532.
- Skovsmose, O. (2007). *Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade*. São Paulo: Cortez.
- Skovsmose, O. (2001). *Educação matemática crítica: a questão da democracia*. Campinas: Papirus.
- Souza, B. G. P. (2018). Educação matemática crítica e justiça social: possíveis desafios. In *Anais V CEDUCE*. Campina Grande: Realize Editora.
- Taveira, F. A. L., & Peralta, D. A. (2022). Revisitando o debate sobre justiça social e educação matemática: uma perspectiva em Nancy Fraser. *Perspectivas da Educação Matemática*, 15(40), 1-17.