



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO  
MATEMÁTICA**

**ROBÉRIO DE OLIVEIRA SANTOS**

**EDUCAÇÃO FISCAL NAS AULAS DE MATEMÁTICA, CENÁRIOS PARA  
INVESTIGAÇÃO E EXPLORAÇÃO DE PROBLEMAS**

**CAMPINA GRANDE – PB  
2019**

**ROBÉRIO DE OLIVEIRA SANTOS**

**EDUCAÇÃO FISCAL NAS AULAS DE MATEMÁTICA, CENÁRIOS PARA  
INVESTIGAÇÃO E EXPLORAÇÃO DE PROBLEMAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, área de concentração Educação Matemática, na linha de pesquisa Metodologia, Didática e formação do Professor no Ensino de Ciências e Educação Matemática, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Silvanio de Andrade.

**CAMPINA GRANDE – PB  
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S237e Santos, Robério de Oliveira.  
Educação Fiscal nas aulas de matemática, cenários para investigação e exploração de problemas [manuscrito] / Robério de Oliveira Santos. - 2019.  
167 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Dissertação (Mestrado em Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2020.  
"Orientação : Prof. Dr. Silvanio de Andrade, UEPB - Universidade Estadual da Paraíba."

1. Educação Matemática Crítica. 2. Educação Fiscal. 3. Resolução de problemas. 4. Exploração de problemas. I. Título  
21. ed. CDD 510.7

**ROBÉRIO DE OLIVEIRA SANTOS**

**EDUCAÇÃO FISCAL NAS AULAS DE MATEMÁTICA, CENÁRIOS  
PARA INVESTIGAÇÃO E EXPLORAÇÃO DE PROBLEMAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

**Área de concentração:** Educação Matemática

Aprovada em: 17 / 08 / 2019.


**BANCA EXAMINADORA**



\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Silvanio de Andrade (Orientador)**  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. José Joelson Pimentel de Almeida (Examinador)**  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Luís Havelange Soares (Examinador)**  
Instituto Federal de Educação da Paraíba (IFPB)

**CAMPINA GRANDE-PB  
2019**

Dedico este trabalho primeiramente a Deus.  
À minha esposa, Elaine Belino de Alcântara Oliveira.  
À toda a minha família.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao verbo da vida, Deus.

Aos meus pais, Rafael Severino dos Santos e Josefa Célia de Oliveira Santos, por seus anseios de ter seus filhos formados e poder nos dar a educação recebida.

À minha digníssima esposa, senhora Robério, que soube ser empática para comigo em todos os momentos e circunstâncias desde o dia em que lhe conheci.

Aos meus irmãos e irmãs, pelo amor fraterno entre nós.

Ao meu ilustre professor e orientador, Dr. Silvanio de Andrade, que me “adquiriu” como seu orientando, através do qual, por meio de sua orientação, desenvolvi a capacidade de elaborar esse trabalho. Minha eterna gratidão!

Aos professores que tive a oportunidade de pagar disciplinas, Dr. Aníbal Menezes Maciel, Dr. Eduardo Onofre e, em especial, Dr. José Joelson Pimentel, um amigo de se guardar no peito para toda a vida.

Aos meus amigos do curso de mestrado que me deram forças, em especial, Sidney, Nilson e Emily.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a influência da Educação Fiscal (EF) nas aulas de Matemática com vistas à formação da consciência cidadã do aluno, apoiando-se nos estudos da Educação Matemática (EM), da Exploração e Resolução de Problemas, Educação Matemática Crítica (EMC) e Educação Fiscal (EF). A ideia é estudar a Educação Fiscal nas aulas de Matemática levando em conta aspectos sociopolíticos, econômicos e culturais. Centrou-se nos Cenários para Investigação, relativos à combinação entre problemas com as três referências matemáticas (referência à matemática pura; referência à semirrealidade e referência à realidade), que estão sendo tratados dentro de um projeto que recebe o nome de Milieu de Ensino e Aprendizagem por Ole Skovsmose. Esse Milieu foi formado por uma coleção de situações e problemas abertos. A pesquisa possui abordagem qualitativa, sendo denominada de pesquisa pedagógica, que, segundo Lankshear e Knobel, caracteriza-se pelo fato de o professor pesquisar sua própria sala de aula. Para o levantamento dos dados, foram utilizadas notas, descrições, análises de aulas e as produções dos alunos. A pesquisa foi desenvolvida com alunos de uma turma da 7ª série dos anos finais do Ensino Fundamental, em uma escola pública do município de Juazeirinho-PB. O conteúdo matemático trabalhado foi o de porcentagem e suas conexões, como frações, razões, proporções etc., de forma acoplada ao eixo temático dos impostos. Com a pesquisa, foi possível evidenciar que a Exploração e Resolução de Problemas se sobrepõe ao paradigma do exercício, posto que no momento em que foram colocados à disposição dos alunos exercícios e problemas, eles passaram a adquirir uma postura crítica e reflexiva frente aos problemas propostos; ao passo que no paradigma do exercício isso não aconteceu, pois demonstraram uma postura mais cômoda. Ainda em relação às atividades trabalhadas relacionadas ao paradigma dos exercícios, identificou-se que os alunos não demonstraram tanto interesse por questões fiscais como na exploração e resolução de problemas. Percebeu-se que isso se deu devido à abertura dos problemas matemáticos para um viés crítico que, associado à Educação Fiscal, fez com que os alunos tivessem mais fluência no pensar, no comunicar e no questionar, tomando como parâmetro o conhecimento sobre porcentagem, permitindo-lhes enxergar questões de ordem social, política, econômica e cultural, usando o conhecimento matemático que a cada instante lhes impulsionava a ver ou rever suas concepções quotidianas.

**Palavras-chave:** Educação Fiscal. Exploração e Resolução de Problemas. Pesquisa Pedagógica. Educação Matemática Crítica. Cenários para Investigação.

## ABSTRACT

This work has as objective the analysis of the influence of Tax Education (TE) in Mathematics classes aiming to form a citizen conscience in the student, leaning on the studies of Mathematics Education (ME), Problem Exploration and Solving, Critical Mathematics Education (CME), and the Tax Education (TE). The idea is to study Tax Education in the Mathematics classes, taking sociopolitical, economical, and cultural aspects into account. It was centered on Scenarios for Research, related to the combination between problems and the three mathematical references (pure Mathematics, semi-reality, and reality), that are being considered in the project named Teaching and Learning Milieu by Ole Skovsmose. This Milieu was formed by a collection of situations and open problems. The research has a qualitative approach, being denominated as a teacher research that, according to Lankshear and Knobel, is characterized by the teacher researching his/her own classroom. For collecting data grades, descriptions, classes' analysis, and students' productions were used. The research was developed with 7<sup>th</sup> graders (final years from Junior High), in a public school from Juazeirinho-PB. The mathematical content applied was percentage and its connections, such as fractions, ratios, proportions, and so on, combined to the tax theme axis. With this research it was possible to evidence that the problem solving overlaps the exercise paradigm, considering that when the students received exercises and problems, they acquired a critical and reflective posture, which was contrary to what happened with the exercise paradigm, when they showed a more comfortable or apathetic posture. Still in relation to the activities used in the exercise paradigm, we identified that the students did not show interest for tax questions as they did when Problem Exploation and Solving. It was noticed that this happened due to an opening of the mathematical problems to a critical branch that, associated to the Tax Education, caused more fluency of thinking, communicating, and questioning, taking the knowledge about percentage as a parameter, allowing the students to see social, political, economical, and cultural issues using the mathematical knowledge that, in each moment, impelled them to think or rethink their everyday conceptions.

**Key words:** Tax Education. Problem Exploation and Solving. Teacher Research. Critical Mathematics Education. Scenarios for Investigation.



## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Valores e Missões do PNEF e da EF .....	22
<b>Quadro 2:</b> Formação dos Milieus de aprendizagem .....	66
<b>Quadro 3:</b> Pontos de Aproximações entre a Exploração de Problemas e Cenários para Investigação .....	66
<b>Quadro 4:</b> Pseudônimos dos alunos de nossa pesquisa.....	86
<b>Quadro 5:</b> Estratégia de ação de nosso CIERP (1).....	87
<b>Quadro 6:</b> Ambientes de aprendizagem .....	90
<b>Quadro 7:</b> Ambientes de aprendizagem .....	99
<b>Quadro 8:</b> Ambientes de aprendizagem .....	116
<b>Quadro 9:</b> Descrição dos alunos em relação às primeiras perguntas sobre os impostos .....	117
<b>Quadro 10:</b> Descrição dos alunos em relação as primeiras perguntas sobre os impostos ....	120
<b>Quadro 11:</b> Descrição dos alunos em relação às primeiras perguntas sobre os impostos ....	123
<b>Quadro 12:</b> Descrição dos alunos em relação às primeiras perguntas sobre os impostos ....	126
<b>Quadro 13:</b> Ambientes de aprendizagem .....	129
<b>Quadro 14:</b> Ambientes de aprendizagem .....	136
<b>Quadro 15:</b> Ambientes de aprendizagem .....	139
<b>Quadro 16:</b> Ambientes de aprendizagem .....	141
<b>Quadro 17:</b> Ambientes de aprendizagem .....	152

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Modelo de criação de Problemas P, Trabalho T, Resolução R .....	68
<b>Figura 2:</b> Representação da proposição A pelo aluno $F_2$ .....	110
<b>Figura 3:</b> Representação da proposição B pelo aluno $C_5$ .....	112
<b>Figura 4:</b> Representação da proposição A pelo aluno $J_1$ .....	113
<b>Figura 5:</b> Representação da proposição B pelo aluno $J_1$ .....	114
<b>Figura 6:</b> Representação da proposição B pelo aluno $J_1$ .....	115
<b>Figura 7:</b> Representação da proposição D pelo aluno $J_1$ .....	115
<b>Figura 8:</b> Produção gráfica da atividade complementar 1 – representado pelo Grupo B.....	130
<b>Figura 9:</b> Produção gráfica da atividade complementar 1 – representado pelo Grupo D ....	130
<b>Figura 10:</b> Produção gráfica da atividade complementar 1 – representado pelo Grupo E....	131
<b>Figura 11:</b> Produção gráfica da atividade complementar 1 – representado pelo Grupo G ...	131
<b>Figura 12:</b> Produção gráfica da atividade complementar 1 – representado pelo Grupo H ...	131
<b>Figura 13:</b> Produção gráfica da atividade complementar 1 – representado pelo Grupo I.....	132
<b>Figura 14:</b> Produção gráfica da atividade complementar 2 – representado pelo Grupo B....	133
<b>Figura 15:</b> Produção gráfica da atividade complementar 2 – representado pelo Grupo D ...	133
<b>Figura 16:</b> Produção gráfica da atividade complementar 2 – representado pelo Grupo F....	134
<b>Figura 17:</b> Produção gráfica da atividade complementar – representado pelo aluno $A_5$ .....	140
<b>Figura 18:</b> Produção gráfica da atividade complementar – representado pelo aluno $F_4$ .....	140
<b>Figura 19:</b> Produção gráfica da atividade complementar – representado pelo aluno $H_4$ .....	141
<b>Figura 20:</b> Produção gráfica do item (a) do problema 2 – representado pelo Grupo H.....	148
<b>Figura 21:</b> Produção gráfica do item (d) do problema 2 – representado pelo Grupo H.....	149

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO FISCAL.....</b>	<b>18</b>
2.1	OS IMPOSTOS COMO CAPITAL FINANCEIRO DO ESTADO .....	23
2.2	A MATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO FISCAL COMO RELAÇÃO DE PODER ..	36
2.3	EDUCAÇÃO FISCAL NAS AULAS DE MATEMÁTICA NUMA PERSPECTIVA CRÍTICA .....	41
2.4	A EDUCAÇÃO FISCAL NAS AULAS DE MATEMÁTICA .....	47
2.5	A PARTICIPAÇÃO DA ESCOLA NA CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA .....	51
<b>3</b>	<b>CAMINHO INVESTIGATIVO DA PESQUISA .....</b>	<b>58</b>
<b>4</b>	<b>CONSTRUINDO CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO VIA EXPLORAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS .....</b>	<b>62</b>
4.1	EM DIREÇÃO A UM MILIEU DA APRENDIZAGEM.....	63
4.2	A EXPLORAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO ARTEFATO NA CONSTRUÇÃO DE UM MILIEU DA APRENDIZAGEM.....	71
4.3	PERSPECTIVAS ENTRE PORCENTAGEM E OS IMPOSTOS .....	77
4.4	CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO, EXPLORAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS .....	83
<b>5</b>	<b>DESCRIÇÕES E ANÁLISES DAS AULAS.....</b>	<b>86</b>
<b>5.1</b>	<b>CENÁRIO PARA INVESTIGAÇÃO, EXPLORAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMA- CIERP – (1) .....</b>	<b>87</b>
5.1.1	Descrição e Análise – CIERP - (1.1) – Estudando noções de Porcentagem .....	90
5.1.2	Descrição e Análise – CIERP-(1.2) – Estudo de porcentagem via resolução e exploração de problemas .....	98
5.1.3	Descrição e Análise – CIERP-(1.3) – Relacionando o conteúdo de Porcentagem aos aspectos sócio – políticos, econômicos e culturais.....	116
5.1.4	Descrição e Análise – CIERP-(1) – Atividades Complementares .....	129
5.1.5	Descrição e Análise – Formalização do CIERP – (1) .....	138
<b>5.2</b>	<b>CENÁRIO DE INVESTIGAÇÃO, RESOLUÇÃO E EXPLORAÇÃO DE PROBLEMA- CIERP – (2) .....</b>	<b>141</b>
5.2.1	Descrição e Análise – CIERP- (2) – Porcentagem e suas conexões .....	143
5.2.2	Descrição e Análise - Formalização do - CIERP-(2) .....	151
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>157</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>164</b>

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com D'Amore (2012), reconhecemos que o uso da matemática ao longo dos tempos tem sido cada vez mais exigido pela sociedade. Skovsmose (2007; 2014), também nos leva a reconhecer isso. Ele nos leva a entender como é forte o uso da matemática na sociedade, com aplicações na ciência, na tecnologia, nas comunicações, na economia e em tantos outros campos. Para intensificar isso, Skovsmose (2013) utiliza a expressão “a matemática anda formatando a sociedade”. Na verdade, ele quer dizer com isso que cada vez mais a matemática vem sendo preparada para ser usada na sociedade devido, é claro, as suas múltiplas aplicações.

Sendo assim, a matemática passa a ser ensinada como um conhecimento que modifica, controla e altera os fluxos da sociedade global, sendo, portanto, de extrema importância a aquisição desse saber, sob várias perspectivas.

Dentro dessa discussão, evidencia-se uma Educação Matemática voltada para a cidadania, que tem dado sentido ao ensino de Matemática no presente século através de muitos pesquisadores, a exemplo de Aguiar (2014), Skovsmose (2000; 2007; 2013; 2014), Oliveira, P. (2014), Oliveira, L. (2012), Buffon (2007) e D'Amore (2012).

Uma educação voltada para a cidadania é o que procuramos suscitar nos alunos através de nossa pesquisa. Sobre isso, D'Amore (2012), diz que ler, escrever e calcular, embora necessário, não é suficiente para que possamos exercer a cidadania plena, mas é preciso que em tudo isso, tenhamos possibilidades e condições de criticar, refletir e avaliar como cada um desses fatores aparecem e como são usados na sociedade.

Uma pessoa que sabe apenas ler e escrever pode até ser considerada uma pessoa alfabetizada no presente momento, entretanto, não têm condições de possuir uma consciência necessária para exercer o pleno exercício da cidadania, como se desprende de Lima (2018). A autora também salienta que “[...] sem uma educação participativa, humana e emancipatória não há como se ter consciência da verdadeira realidade brasileira, o que impossibilita um debate público, autônomo, que pese nas decisões governamentais e seja capaz de mudar a sociedade” (LIMA, 2018, p. 99).

Lima (2018) corrobora ainda que uma educação para a cidadania deve, antes de tudo, preparar o sujeito para obter uma atitude crítica, não sendo, portanto, uma educação em extremo rigor, algo que alcance tal anseio. A esse respeito, a autora pondera:

Ao serem educados com extremo rigor, esses alunos constituirão uma massa passiva e padronizada na sociedade, cidadãos acríticos e despolitizados, aceitando as condições impostas pelo Estado e pela classe dominante, negligenciando a obrigação de transformação da sociedade de forma mais justa e igualitária (LIMA, 2018, p. 99).

Sendo assim, uma educação para a cidadania não coloca pessoas em planos diferentes, em ordem hierárquica ou em relação de verticalidade, nem almeja colocar, pelo contrário, a relação se dá num mesmo plano porque todos são vistos como cidadãos merecedores de uma dignidade humana fundamentada nos direitos e deveres, como bem preza a nossa Constituição de 1988, conhecida como constituição cidadã. Compreende-se que um sistema de ensino que se contrapõe a uma educação para a cidadania é

Baseada em princípios autoritários e hierárquicos, esse sistema de ensino acaba por docilizar os alunos, tornando-os homogêneos, úteis, submissos e ‘educados’, objetivando maior capacitação produtiva e a formação de sujeitos passivos para a convivência social, renegando uma educação emancipatória e autônoma, capaz de formar cidadãos conscientes e críticos das responsabilidades sociais (LIMA, 2018, p. 102).

Algo que está relacionado a isso é a teoria que trata os estudantes como um produto fabril (SILVA, T., 1999), como se eles pudessem ser mensurados, sendo que o anseio de tudo isso são os resultados traçados e esperados sobre eles por aqueles que dão as instruções. Para isso, cabe aos instrutores pesquisar e mapear quais habilidades cada estudante tem ou aparenta ter, e assim possam lhe direcionar para assumir futuramente o posto de trabalho que está à sua espera.

Portanto, nessa lógica, por exemplo, não são os estudantes que optam em escolher o melhor curso ou faculdade, pelo contrário, isso lhes é dado, ofertado, quando os mesmos são condicionados a seguir na direção dos caminhos traçados pela classe hegemônica. Nesse sentido, conforme Lima (2018), somente uma educação para a cidadania é capaz de possibilitar aos estudantes a percepção das tramas sociais que lhes são impostas, de forma crítica e reflexiva, algo que pode lhes dar condições para refutá-las e traçar seus próprios caminhos.

Por tudo isso, e do ponto de vista da Educação Matemática Crítica, conforme Skovmose (2013), direta ou indiretamente, a matemática formata nossa realidade e, conseqüentemente, as estruturas sociais das quais fazemos parte. Desse modo, não podemos estar desapercibidos disso, porque, na verdade, somos parte dessa transformação.

Contudo, não basta apenas dizer que a matemática tem um papel importante na formação do cidadão, em virtude da sua presença massiva no nosso cotidiano, e que precisamos dessa linguagem para a comunicação. É preciso, antes, enxergá-la como algo que determina nossas ações na sociedade. Portanto, é essencial termos conhecimento dela para que possamos exercer o mais próximo possível a cidadania.

É, então, na matemática que buscamos contextualizar esse tipo de educação, considerando que muitos são os temas em que a matemática aparece e que contribuem para a construção da cidadania. A título de exemplo, podemos destacar os temas trabalho e consumo, tendo em vista que o formato da sociedade capitalista aliena as pessoas, levando-as a trabalhar e, conseqüentemente, consumir mais; educação financeira e fiscal; dentre outros. Em cada um desses temas é possível tratar diversos contextos em que a cidadania está presente e ao mesmo tempo ausente, diante do conhecimento matemático que as pessoas possuem, o que as tornam vítimas de uma sociedade seletiva e excludente.

Neste trabalho, estamos interligando na matemática à Educação Fiscal (EF), entendida como um “processo educativo que visa à construção de uma consciência voltada ao exercício da cidadania, objetivando e propiciando a participação do cidadão no funcionamento e aperfeiçoamento dos instrumentos de controle social e fiscal do Estado” (BRASIL, 2017, p. 6).

Em nosso país, são as pessoas que financiam todos os projetos que fazem parte do Estado. E de que forma essas pessoas financiam esses projetos? Pagando seus impostos. Quando se compra um produto qualquer, sobre ele está incluso algum imposto. Isso significa que financiamos, através dos impostos, a educação, a segurança, as pesquisas, as culturas e muitos outros projetos sociais.

Contudo, isso quase sempre tem alguma ou nenhuma importância para as pessoas. Na verdade, conforme temos vistos nos referenciais teóricos estudados, em se tratando de uma consciência fiscal, isto é, de como o assunto dos impostos é encarado socialmente, essa atividade é vista de forma odiosa pelo cidadão brasileiro, que quando ouve falar a respeito sente medo ou ódio, pois pensa que é algo injusto e que impostos não deveriam existir nem serem pagos.

Parece que a má fama do pagamento dos impostos, construída historicamente, ainda circula na sociedade. No entanto, consoante Buffon (2007), o pagamento dos impostos é visto como uma ação cidadã, pois está a serviço de todos. Por outro lado, descobrimos que tal

sentimento ou concepção errônea vem da informalidade que as pessoas têm sobre o assunto, assim como a falta de reciprocidade do estado para com a sociedade.

Algumas atitudes podem ser tomadas quanto a isso para pelo menos minimizar essa situação como, por exemplo, aplicar corretamente os impostos dentro da sociedade e investir em educação de modo que o cidadão tenha uma tomada de consciência da importância dos aspectos fiscais na sociedade.

Tal tomada de consciência reflete na ação de uma cidadania crítica fazendo com que o cidadão possa compartilhar de algumas preocupações sociais, como o ato de pagar imposto, por exemplo, mas não somente isso, mas também fiscalizar e acompanhar como e em que seus impostos serão investidos, isto é, de que forma esses impostos irão retorná-los para ele.

Compreendemos de Buffon (2007), que pagar imposto implica em cidadania. Diante disso, perguntamos: E cidadania implica em que? Segundo o mesmo autor, citando Casalta Nabais, implica em um conjunto universo de quatro elementos constitutivos pertencente a todos os cidadãos, quais sejam:

- 1) A titularidade de um determinado número de direitos e deveres numa sociedade específica;
- 2) A pertença a uma determinada comunidade política (normalmente o estado), em geral vinculada à comunidade política;
- 3) A possibilidade de contribuir para a vida pública dessa comunidade através da sua participação [...].
- 4) Conjunto de direitos e deveres de solidariedade (cidadania solidária) (BUFFON, 2007, p. 125).

Se dentro da sociedade todos são pagadores de impostos, então todos exercem a cidadania e, por conseguinte, estão inseridos dentro do universo acima citado. Então, os pagantes de impostos, ou seja, os cidadãos, precisam tomar para si os saberes desse universo e colocá-los em prática.

Mas como colocar em prática aquilo que não é de conhecimento de todos? Como ser praticante daquilo que não foi nem é ensinado? Os saberes necessários que o cidadão precisa para exercer cidadania, embora disponíveis, não são ensinados num processo educacional. A Educação Fiscal (EF) tem sido um desses saberes.

Como dito, são saberes que estão disponíveis, mas, muitas vezes, cabe ao cidadão procurá-los, ou seja, ao cidadão é dada a responsabilidade de adquirir esse conhecimento por conta própria, estudá-lo e, sobretudo, decifrar uma linguagem que está sistematizada em códigos jurídicos, pois, conforme Barbosa (2005), até mesmo os especialistas do ramo têm

dificuldades de entender. Nesta ótica, quem são as pessoas aptas a exercerem cidadania tendo o conhecimento como base?

Portanto, se estamos preocupados em formar cidadãos atuantes na sociedade, precisamos dar a eles condições de aprender e aprender de acordo com a capacidade que cada um possui, isso significa uma sistematização dos saberes de forma mais didática, com uma linguagem mais acessível ao nível educacional de cada indivíduo.

Um ensinar para cidadania não deve ser visto como pertencente a uma classe, mas a todos, já que todos são vistos como cidadãos. Se somos cidadãos porque pagamos impostos, que é uma das principais ações do efetivo exercício da cidadania, então precisamos ser conhecedores desse conhecimento. Logo, a EF busca atender a esses anseios, dispondo e propondo um ensino que vise atender a todos os brasileiros como:

Os estudantes do ensino fundamental, garantindo-lhes acesso aos conceitos da Educação Fiscal. Os estudantes do ensino médio, com aprofundamento maior dos assuntos. Os servidores públicos, num processo de sensibilização e envolvimento no Programa. Os universitários, oportunizando o acompanhamento do cidadão em toda sua vida estudantil. A sociedade em geral, para abranger aqueles que não teriam a chance de voltar mais aos bancos escolares, utilizando de preferência as organizações a que pertencem como clubes, associações, sindicatos, clubes de serviço e ONGs, entre outras. (BRASIL, 2009, p. 27).

Sendo assim, como nosso foco é a sala de aula e tivemos como pretensão uma educação matemática que pudesse discutir assuntos voltados para a cidadania dentro das aulas de matemática, que possibilite aos alunos compreender os vários significados dessa linguagem na construção e manutenção da sociedade.

Esse é um ponto de encontro essencialmente da matemática com a educação fiscal. A Educação Fiscal trata sobre o conteúdo dos impostos, que por sua vez são constitutivos de assuntos matemáticos como porcentagem, frações, razões e proporções, números, frações, funções, dentre outros. Como os impostos é uma certeza no nosso dia a dia, implica que esses conteúdos também o são. Sendo assim, o conteúdo matemático escolhido por nós neste trabalho é o de porcentagem.

Para realização dessa pesquisa respaldamo-nos na teoria da Educação Matemática Crítica (EMC), discutida pelo dinamarquês Ole Skovsmose, trazendo problemas envolvendo Educação Fiscal (EF). Como estamos estudando a matemática voltada para a cidadania, é preciso colocá-la num plano onde seja possível construir um pensamento crítico, avaliativo e reflexivo sobre a função social que este conhecimento estabelece sobre nós.



No âmbito da Educação Fiscal, vários são os autores estudados por nós, como Buffon (2007), Oliveira, L. (2012), Aguiar (2014), Santiago (2010), Brasil (2009; 2014; 2017), dentre outros. Em relação à matemática, mais precisamente sobre o método da Exploração e Resolução de Problemas, trazemos os trabalhos de Andrade (1998; 2017), Onuchic, Junior e Pironel (2017), Silva, L. (2013), Hermínio (2008), Oliveira, P. (2004) e outros.

No que se refere à metodologia, este estudo se caracteriza como sendo de cunho qualitativo na modalidade pedagógica. Sobre a pesquisa qualitativa, estudamos Fazenda (2007); quanto à modalidade pedagógica, estudamos Lankshear e Knobel (2008). O objetivo da pesquisa pedagógica é a sala de aula e o professor é o próprio pesquisador, que dispõe de métodos que acredita que pode fazer a diferença na aprendizagem do aluno, bem como na sua própria aprendizagem.

A partir desse referencial teórico, buscaremos estudar como a Educação Fiscal nas aulas de matemática pode contribuir com a cidadania do aluno? Conseqüentemente, nosso objetivo de pesquisa é estudar como a relação entre matemática e educação fiscal, possibilita a formação da consciência cidadã no aluno

Para tanto, usaremos a metodologia da Resolução de Problemas para propor, explorar e decodificar problemas em sala de aula, relacionando matemática e Educação Fiscal, tendo em vista o tratamento dos impostos pelo conteúdo de porcentagem.

Nosso problema surge de um momento emblemático vivenciado em sala de aula, o qual será evidenciado em primeira pessoa, a fim de dar visibilidade à voz do pesquisador. Há quase cinco anos como professor da Educação Básica, tive a oportunidade de refletir sobre como me relaciono, como ensino e também como aprendo em sala de aula, tomando como base os conteúdos matemáticos que leciono.

Não poucas vezes, o desespero bateu sobre mim. Percebi que esse desespero não estava associado à minha falta de preparo com o conteúdo matemático propriamente dito. O fato é que sempre no início das aulas, até, aproximadamente, dois bimestres, eu conseguia expor uma boa quantidade de conteúdos matemáticos para os alunos. Todavia, a partir daí eu me sentia fragilizado, impotente de fazer com que o meu aluno estivesse comprometido comigo, com ele e com os próprios colegas até o término do ano letivo.

Nesse ínterim, minha relação com os alunos tornou-se quase sempre conflituosa, imposta e praticamente absoluta em sala de aula, resultando numa quebra de amizade entre nós, passando assim a ser odiado por esses alunos.

A verdade é que, ao fazer um exame de mim mesmo, notei que a forma ordeira de seguir o livro didático tornava minhas aulas cansativas para os alunos. De que forma? Bom, os alunos não se sentiam felizes de quase todas as aulas estarem expostos a conteúdos e listas de exercícios que para eles não tinham nenhuma funcionalidade. Por não perceber isto, eu tentava impor mais e mais exercícios, acreditando que quanto mais eles praticassem mais poderiam aprender.

Entretanto, nesse período, surge um programa do governo intitulado Mestres da Educação, que premia práticas exitosas de professores que trabalham com projetos durante, no mínimo, dois bimestres. Embora seja um programa das escolas estaduais oferecido pelo governo da Paraíba, desloquei a ideia de trabalhar com projetos para minhas aulas do fundamental. Foi a primeira vez que ouvi falar nesta metodologia de trabalho.

Apático de como podia ser contemplado, fui em busca de um tema. Foi então que numa coleção de livros chamada de *Teláris*, do autor Luiz Roberto Dante, encontrei um CD que contém um trabalho com projeto sobre Educação Fiscal, a verdade é que nunca tinha ouvido falar.

Fiz uma análise e percebi que se tratava do trabalho com impostos. Logo adotei. Das seis aulas semanais que tinha, duas foram destinadas ao meu projeto. Uma experiência incrível, onde consegui uma relação duradoura e amistosa com os alunos até o término do ano letivo, sem contar a interatividade de todos eles.

No desenvolver do projeto, percebi que os alunos tinham uma certa capacidade crítica sobre o ambiente em que viviam, do tipo de educação que tinham, porém, todos acomodados e sem atitude. Por outro lado, pode-se dizer que todos eram silenciados, tanto pelo professor, por uma prática que não mais configura prazer ao aluno, como pelo próprio sistema educacional escolar, que não condiz e nem explora o que o aluno já traz consigo de sua realidade.

Fato notório é que os alunos têm uma capacidade e um conhecimento, embora do senso comum incrível, que se adéqua ao saber ensinado em sala de aula. Portanto, encontrei a origem do problema, constatando que o que tanto fazia eu me perturbar em sala de aula: a minha frágil teoria e prática escolar em desconexo com o conhecimento prévio dos alunos.

Surge o mestrado. Resolvo fazê-lo e, como objeto de investigação, adoto a Matemática e a Educação Fiscal como proposta de fazer com que os alunos pratiquem a cidadania. Daí formula-se o seguinte problema: *como a Matemática e a Educação Fiscal pode potencializar*

*a cidadania do aluno? O objetivo foi estudar como a relação entre a Matemática e a Educação Fiscal contribuiu para a formação da consciência cidadã do aluno.*

Em termos estruturais, este trabalho está organizado em quatro capítulos, além desta introdução, considerações finais e referências.

No primeiro capítulo, intitulado *Matemática e Educação Fiscal*, fizemos uma sistematização de como esses assuntos se relacionam com o nosso objetivo e com o nosso problema investigativo.

No segundo capítulo, denominado *Caminho investigativo da pesquisa*, fizemos um breve resumo do tipo de pesquisa que realizamos.

No terceiro capítulo, *Construindo Cenários para investigação via Exploração e Resolução de Problemas*, mostramos o que vem a ser Cenários para investigação, como são formados os milieus de ensino e aprendizagem, de que forma relacionamos e montamos através do conteúdo matemático de porcentagem em associação com impostos, exploração e resolução de problemas e os milieus de ensino e aprendizagem.

Por fim, no quarto capítulo, fizemos as análises e as descrições das atividades propostas em sala de aula.

## 2 MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO FISCAL

É difícil datar com precisão quem foi a primeira pessoa a cobrar e pagar impostos, todavia, tal questão remete-nos ao mundo antigo. Há indícios de que tudo começou quando personagens tribais resolveram presentear o líder do clã com alguns objetos da época, como chifres, ossos e peles de animais que eram mortos em caça, como oferta ou gratidão por um serviço prestado por aquele líder. Isso viria a ser uma das primeiras manifestações tributárias, ou seja, uma oferta em forma de gratidão por um serviço prestado em prol de uma população, que mais tarde se consolidaria como um imposto.

No passado, segundo Balthazar (2005), quando duas nações entravam em guerra, a que saía como vencedora levava todos os bens dos vencidos. Os bens recolhidos chamavam-se de despojos, os quais ficavam com as pessoas como recompensa de seus esforços e luta. Mais tarde, o líder ou o rei da nação não mais deixa esses despojos com o povo, mas recolhe ao erário do rei. Essa prática foi vista com bons olhos pelo rei, que com o passar do tempo exigiu que os seus governados também pagassem uma taxa pelos serviços prestados por ele que, na maioria das vezes, se tratava de proteção contra as nações inimigas.

Esse modelo convergiu para o tributo, propriamente dito, como forma obrigatória. A partir de então, não apenas os vencidos seriam tributados com os despojos de guerra, mas todos deviam pagar impostos como custeio e financiamentos dos projetos reais. Tudo corria bem. Um problema surgiu quando os líderes começaram a impor altos impostos e a cobrarem valores extorsivos a seus governados, o que extrapolava qualquer condição de pagamento. Era fixado certo valor, caso não fosse pago, os bens do cidadão seriam confiscados. Encontramos no caderno 3 do Programa Nacional de Educação Fiscal (PNEF/BRASIL, 2014) uma datação do primeiro registro conhecido sobre cobrança de tributos e impostos na antiguidade.

Sobre a cobrança de tributos na Antiguidade é uma placa de 2.350 a.C., em escrita cuneiforme, que descreve as reformas empreendidas pelo rei Urukagina na cidade-estado de Lagash, localizada na antiga Suméria, entre os rios Tigre e Eufrates. O documento relata a cobrança de impostos extorsivos e leis opressivas, a exploração por funcionários corruptos e o confisco de bens para o rei (BRASIL, 2009, p. 11).

O fato é que a criação dos impostos deu certo, talvez mais pelo acaso do que por um pensamento racional, passando de meras ofertas como gratidão para o pagamento propriamente dito dos impostos, numa periodicidade obrigatória que quase em nada era útil aos pagantes.

Tempos mais tarde, o projeto de implementação de impostos foi consolidado e unificado, tornando-se vultuoso para reis e impérios, de modo que seria impossível descartá-lo pela importância que tinha para a execução de projetos reais, imperiais e mesmo para as religiões.

Como bem elucidam Grando e Schneider (2010), os impostos viriam a tomar pretensões de mais alto nível na sociedade. Segundo esses autores, até mesmo a igreja católica se beneficiou de suas doutrinas para cobrar impostos e indulgências dos fiéis. Criou o Banco do Espírito Santo com esses propósitos, ou seja, “com o objetivo de facilitar a cobrança de impostos, dízimos e indulgências de seus fiéis, como também de realizar operações de empréstimos” (GRANDO; SCHNEIDER, 2010, p. 48).

Barbosa (2005) aponta que como a leitura da Bíblia era uma atividade alheia aos fiéis foi só com a ética protestante de Lutero (1483-1546) e Calvino (1509-1564) que as pessoas foram aprendendo a ler e ter acesso ao livro sagrado, o que colocou por terra as indulgências (venda do pedaço de terras) pela igreja.

No Brasil colônia, Portugal impôs uma alta carga tributária aos colonos que, em alguns momentos, ficaram em déficit por não conseguirem pagar os impostos, tamanhas eram as injustiças fiscais. Uma das maneiras encontradas pelos colonos para contornar tal situação foi sonegar imposto. Iniciou-se, assim, o contrabando, exemplificado pela burla ao fisco e o santo-do-pau-oco, que “Consistia em aproveitar o comércio de imagens sacras para introduzir no interior destas, feitas de pau oco, ouro e outras mercadorias, sonegando os tributos devidos” (BALTAZAR, 2005, p. 53).

Contudo, Portugal se via cada vez mais endividado com a Inglaterra e precisava arrecadar mais. Por um momento, as minas de ouro e diamantes em Minas Gerais, principal fonte de recurso do rei, entrou em colapso. O rei acreditava que estava sendo roubado, pois a arrecadação diminuiu e as dívidas aumentaram. Novamente, a solução encontrada pelo rei foi aumentar os impostos e, dessa vez, impôs o confisco para aqueles que não pagassem.

Não havia qualquer intenção por parte de Portugal em desenvolver o Brasil. O mesmo era visto como uma grande empresa ou uma grande fazenda para Portugal, conforme Faoro (2012). Tudo que tinha valor econômico na colônia era levado para aquele país. Enquanto nossas riquezas eram levadas para fora, desenvolvendo assim outras nações, os colonos cada vez mais eram taxados com altas cargas tributárias, trabalhando apenas para pagar imposto, não tendo nenhuma reciprocidade sobre isso.

Para Baltazar (2005), tanto no Brasil quanto em outros países, as primeiras manifestações e resistências populares começaram a surgir, tendo os impostos como principal fator de discórdia. Historicamente, o fracasso dos feudos se deu por este motivo. Não seria diferente com os Estados Unidos como colônia da Inglaterra, nem com o Brasil, que internamente fluiu a Guerra dos Mascates e, a própria Inconfidência Mineira, e tantos outros conflitos, tendo a opressão tributária como cerne.

Como se vê, os impostos foram e continuam sendo um estopim prestes a estourar, têm sido motivo de ódio, revoltas e lutas em toda a história até os dias atuais. Esses conflitos, na maioria das vezes, não se deram porque as pessoas não queriam pagar impostos, mas pelas injustiças fiscais, principalmente a opressão tributária imposta sobre elas.

Com o passar do tempo, uma sistematização tributária foi necessária, tendo em vista conscientizar a função dos impostos para a sociedade. Essa sistematização de competência do Fisco, órgão responsável por fazer as pessoas cumprirem a obrigação tributária, ocorreu no ano de 1969 com a chamada “operação bandeirante”. Os agentes saíam às ruas para orientar a população sobre a função socioeconômica dos impostos. O objetivo era evitar que as pessoas pagassem multas.

Em 1970 surgem os primeiros ensaios educacionais voltados para conscientizar os alunos nas escolas. Alguns materiais como “Dona Formiga, Mestre Tatu e o Imposto de Renda”, foram produzidos para esse fim, de autoria de Cecília Lopes da Rocha Bastos e ilustrado por Hugo Ribeiro. Foi o primeiro material pedagógico sobre assuntos fiscais para o Ensino Fundamental, chegando a ser distribuídos 5 milhões de exemplares. Apesar disso, a autora não prosseguiu com a elaboração do material no ano seguinte.

Em 1977, a Secretaria da Receita Federal (SF) lançou o programa “Contribuinte do Futuro”, em parceria com o Ministério da Educação (MEC). Na verdade, esse programa foi bem mais elaborado e sistematizado do que os outros que lhe precederam. Foram produzidos livros e cartilhas e distribuídos a alunos e professores dos estabelecimentos de ensino em todo país. Ao todo, foram distribuídos 40 milhões de livros a 50 mil escolas. Outros materiais didáticos foram produzidos e distribuídos neste mesmo ano, objetivando conscientizar a importância dos impostos para a sociedade.

Em maio de 1996, o Conselho Nacional de Política Fazendária (Confaz) introduziu o tema Educação Tributária nas escolas para despertar a prática da cidadania, após uma reunião em Fortaleza-CE. O Confaz, através de programas cooperativos a ele incorporados, como o Grupo de Educação Tributária nos Estados (Gete), a Secretaria do Tesouro Nacional (STN) e

o Ministério da Educação (MEC), passou a pensar de forma mais abrangente como conscientizar as pessoas quanto a assuntos tributários. O programa ganhou abrangência e agora não mais trata de assuntos apenas arrecadatários, passando também a abordar questões de alocação dos recursos públicos e de gestão, tendo em vista compartilhar informações com a sociedade, visando informá-la.

O Confaz, então, alterou seu nome para Programa Nacional de Educação Fiscal (PNEF). O programa em si é um mediador nas relações entre estado e sociedade, buscando manter um elo harmonioso entre ambos. Conseqüentemente, o PNEF (BRASIL, 2009) criou a Educação Fiscal (EF), definindo-a como:

Uma abordagem didático-pedagógica capaz de interpretar as vertentes financeiras da arrecadação e dos gastos públicos, estimulando o cidadão a compreender o seu dever de contribuir solidariamente em benefício do conjunto da sociedade e, por outro lado, estar consciente da importância de sua participação no acompanhamento da aplicação dos recursos arrecadados, com justiça, transparência, honestidade e eficiência, minimizando o conflito de relação entre o cidadão contribuinte e o Estado arrecadador (BRASIL, 2009, p. 27).

Observamos que o programa da EF faz parte de uma política nacional e, portanto, precisa ser tratada numa perspectiva crítica.

Tendo em vista que o assunto sobre impostos não é bem visto socialmente e isso tem sido um legado nosso historicamente, há uma preocupação do estado em conscientizar as pessoas quanto a isso. Quando o estado cria a Educação Fiscal ele próprio busca essa finalidade. Por esse ponto de vista o cidadão precisa estar atento quanto a isso para que o programa não seja visto e executado apenas visando fins arrecadatários.

Como bem visto acima, o programa requer uma interação por parte da sociedade, mas só querer não basta para que haja ações concretas. É preciso que seja dada condições para que todos possam compartilhar informações sobre a EF visando um estado de bem estar social.

Isso tem sido buscado pelo programa quando traçados alguns caminhos permite o cidadão andar por eles. Sendo assim, querendo alcançar todas as pessoas a Educação Fiscal traça valores e missões tendo em vista alcançar algumas dimensões sociais sobre as quais a própria sociedade precisa estar informada. No Quadro 1, expõem-se esses valores e missões, conforme o PNEF.

**Quadro 1:** Valores e Missões do PNEF e da EF

	<b>Programa Nacional de Educação Fiscal (PNEF)</b>	<b>Educação Fiscal (EF)</b>
<b>Valores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na educação, o exercício de uma prática educativa na perspectiva de formar um ser humano socialmente consciente;</li> <li>• Na cidadania, objetiva possibilitar e estimular o crescente poder do cidadão quanto ao controle democrático do Estado, incentivando-o à participação individual e coletiva na definição de políticas públicas e na elaboração das leis para sua execução;</li> <li>• Na ética, uma conduta responsável, individual e coletiva que valorize o bem comum; e</li> <li>• Na política, uma gestão pública eficiente, transparente e honesta quanto à captação, alocação e aplicação dos recursos públicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superioridade do homem sobre o Estado;</li> <li>• Liberdade;</li> <li>• Igualdade;</li> <li>• Justiça social.</li> </ul>
<b>Missão</b>	Contribuir permanentemente para a formação do indivíduo, visando ao desenvolvimento da conscientização sobre seus direitos e deveres no tocante ao valor social do tributo e ao controle social do Estado democrático.	Estimular a mudança de valores, crenças e culturas dos indivíduos, na perspectiva da formação de um ser humano integral, como meio de possibilitar o efetivo exercício de cidadania e propiciar a transformação social.

**Fonte:** Caderno 1 – PNEF (BRASIL, 2009, p. 42).

A EF tem por função conscientizar as pessoas quanto à realidade fiscal do país, objetivando a participação de todos na construção de uma sociedade mais justa, evitando assim os descaminhos da sonegação dos impostos. O Grupo de Trabalho de Educação Fiscal (GEF), pertencente ao Ministério da Fazenda, é responsável pela coordenação do PNEF, que cria fundamentos pedagógicos para circulação da Educação Fiscal, que atualmente possui um material pedagógico para consulta, estudos e pesquisas sobre a Educação Fiscal.

Esse material pedagógico é composto por 4 cadernos que sofrem atualizações gradativamente desde o ano de 2009, ano de sua criação. Os cadernos aos quais nos referimos são: Caderno 1 – Educação Fiscal no Contexto Social: aborda as diretrizes do Programa, seus objetivos e abrangência no contexto da Educação Fiscal e da educação pública; Caderno 2 – Relação Estado-Sociedade: suscita temas relativos à organização da vida em sociedade e suas implicações na garantia do estado democrático de direito e da cidadania; Caderno 3 – Função Social dos Tributos: destaca a importância do tributo na atividade financeira do Estado para a manutenção das políticas públicas e melhoria das condições de vida do cidadão; e Caderno 4 – Gestão Democrática dos Recursos Públicos: evidencia temas relativos ao orçamento, ao compromisso social e fiscal do gestor público e ao exercício do controle social.



Mais recentemente, no ano de 2017, esse material, mesmo continuando em vigor, foi sistematizado em um documento base que traduz de forma mais objetiva quais as suas missões, valores, objetivos e diretrizes a nível nacional. Tal documento é uma diretriz que mapeia a inclusão do ensino da Educação Fiscal para professores e estudantes do Ensino Fundamental e Médio, servidores públicos, professores e estudantes do Ensino Superior e Comunidade universitária e a sociedade em geral.

Além desses materiais, podemos citar a dissertação de Santiago (2010), que trata sobre a influência do programa de Educação Fiscal no comportamento dos alunos do Ensino Médio: o caso das escolas Liceu de Acaraú e Maria Luiza Barros de Itarema – CE; a dissertação de Aguiar (2014), que fala sobre a construção da cidadania solidária por meio da Educação Fiscal: uma análise dos observatórios sociais; e a dissertação de Oliveira, L. (2012), que procura elaborar uma teoria da Educação Fiscal, caminhado da cidadania fiscal à cidadania cultural (teoria da Educação Fiscal).

Esse pequeno rol de referências ajuda aqueles que iniciam uma pesquisa sobre a Educação Fiscal direcionada à educação escolar. Também temos o Programa Gestão da Aprendizagem Escolar GESTAR – II, que fala sobre matemática na alimentação e nos impostos e que pode complementar um trabalho sobre matemática e Educação Fiscal.

## 2.1 A IMPORTÂNCIA DOS IMPOSTOS PARA O ESTADO

Imaginar uma sociedade organizada sem fontes de recursos para financiá-la é imaginar uma sociedade cujos bens de produção estão concentrados em poder do próprio Estado, conforme Buffon (2007). Como esse não é o caso do Brasil, este país depende quase que exclusivamente de uma política tributária para manter-se organizado.

Por assim ser, os múltiplos impostos que o Brasil possui constituem uma política viabilizadora de uma sociedade democrática, tendo em vista a relação de dependência entre Estado e a própria sociedade. Portanto, os impostos são o principal capital financeiro do Estado, sem os quais a própria sociedade se torna inviabilizada quanto à sua organização.

Nesse sentido, é de fundamental importância que o Estado se comprometa em interagir com a sociedade de forma recíproca quanto ao assunto dos impostos. A cobrança dos impostos faz parte do Estado desde a sua criação, porém nem sempre significou um ato solidário com aqueles que pagam.

Apesar de hoje essa relação ser amena, ainda existe um não comprometimento por parte do Estado com aquele que paga. Esse não comprometimento é recíproco, isto é, tanto o Estado quanto seus membros estão em condições de devedores com a sociedade. Está aí uma causa que precisa ser resolvida de forma harmoniosa. Essa harmonia pode vir a existir quando houver por parte dos integrantes de uma determinada sociedade, como a nossa, um ato de solidariedade, ou seja, todos se comprometem em prol de todos. Entretanto, parece que essa harmonia está longe de ser alcançada, quando se questiona como isso é possível em uma sociedade capitalista como a nossa. Nesse sentido, pode parecer um paradoxo falar em solidariedade.

O que resta, então, para as pessoas que menos têm, menos possuem, em uma sociedade capitalista? Resta haver uma solidariedade. A existência dos impostos deve atender a isso. Essa é a sua finalidade. Do contrário, não temos uma sociedade democrática.

Compreende-se de Buffon (2007), que o pagamento dos impostos deve ser visto, entendido e usado como um ato solidário. Isso significa que os que mais têm e possuem contribuem com aqueles que menos têm e possuem, a fim de que os mesmos possam ter dignidade humana. No mundo há grande concentração de renda que acaba implicando em grande desigualdade, seja do ponto de vista econômico, cultural, político, tecnológico, do saber etc.

Por essa ótica, o ônus tributário contribui ainda mais para perpetuação desse modelo desigual, uma vez que recai com mais intensidade sobre as pessoas que mais precisam. Barbosa (2005) nos faz entender como a elite suaviza de seus ombros e a transfere para as classes menos favorecida a carga tributária.

Os detentores do poder, da riqueza e do conhecimento no Brasil têm sido extremamente habilidosos na manutenção de situação vantajosa, começando pelo manejo do legislativo na elaboração das leis e no desempenho de deslocar o ônus do financiamento do Estado para os ombros dos setores menos favorecidos, e que até desconhece a carga desmedida que sofrem (BARBOSA, 2005, p. 68).

Com base em Barbosa (2005), fica claro o monopólio do poder, da riqueza e do conhecimento a serviço de uma classe minoritária, que se utiliza da miséria do povo para amparo próprio. Então, não seria absurdo pensar que a razão do país estar vivendo uma questão delicada de falta de empregos, saúde, educação mais humanizada, poucos investimentos e altas taxas de impostos cobrados ao cidadão brasileiro, é algo mais que intencional por parte de quem detém o poder.

Nesse bojo, o conhecimento sobre os impostos está sobre o cidadão. Quase sempre o cidadão é levado a entender que deve pagar impostos para que o Estado possa financiar a coisa pública. Todavia, é de desconhecimento do mesmo cidadão que, embora isso seja verdade, o pagamento dos impostos lhe concede outros benefícios em relação ao Estado. Um desses benefícios é o poder de intervenção sobre o Estado, permissão para cobrar serviços como um todo e não de forma parcializada ou inconclusa. O conhecimento pode ser visto como um serviço de forma parcializada, uma vez que é particionado mesmo antes de chegar no aluno.

A escola, espaço onde se constrói saberes, precisa estar aberta a situações em que se discutam práticas democráticas que possam levar crianças, jovens e adultos a refletir como suas ações podem transformar a sociedade onde vivem. O ensino para a cidadania é uma delas.

Como visto em Skovsmose (2007), ensinar para cidadania é algo mais que urgente no presente século. Vivemos um momento em que praticamente tudo se resume em ter direitos, esquecendo-se dos deveres. Hoje, esse pensamento não se restringe apenas a um tipo de classe, mas estende-se a todas as classes sociais. Nesse sentido, estamos construindo uma sociedade que ainda não sabe onde começa nem termina seus direitos, bem como seus deveres.

Nesse quesito, os impostos fazem parte dessa discussão. O pagamento de impostos é tido como uma atividade odiosa. Grande parte das pessoas que odeiam o pagamento dos impostos nem sabem de fato o que vem a ser impostos nem para que servem. Esse sentimento se resume quase sempre à informações alheias que recebem da mídia, redes sociais e do próprio senso comum, menos do saber escolar nem do próprio Estado pelo tanto de interesse que tem para com esses.

Quando ouvem falar que o governo pretende aumentar os impostos muitas pessoas se indignam, porém não fazem uma reflexão contextual. O aumento dos impostos pode significar muitas coisas. Consequentemente, o pagamento dos impostos significa cidadania, o que garante que o cidadão exija que o Estado cumpra com os deveres fundamentais para com a sociedade.

Não se sabe se o Estado tem interesse de informar o cidadão, em virtude das suas fragilidades e déficits para com este, o que se sabe é que o conhecimento sobre os impostos pertence a uma classe mais especializada. Temos visto algumas justificativas para isso, como por exemplo, ser de difícil compreensão.

Buffon (2007), referendando Casalta Nabais, afirma que

Os impostos constituem um assunto demasiado importante para poder ser deixado exclusivamente nas mãos de políticos e técnicos (economistas). Daí que todos os contribuintes devam ter opinião própria acerca dos impostos e da justiça ou injustiça fiscal que suportam, até porque a ideia de justiça fiscal não deixa de ser um conceito que também passa pelo bom senso (BUFFON, 2007, p. 129).

A não familiarização com os impostos perpassa quase todo o ensino básico. De fato, sem uma educação sistemática que trate o assunto sobre os impostos como educação, durante e após o período escolar, torna-se muito difícil a sua compreensão, como também a consciência da sua finalidade social.

A Educação Fiscal em nenhum momento negligência a capacidade de qualquer pessoa vir a aprender. Pelo contrário, ela reafirma que o assunto sobre os impostos seja extensível do período escolar ao universitário e, inclusive, a outros setores da sociedade.

O ensino sobre impostos, mais precisamente sobre Educação Fiscal, pode perpassar até mesmo o escolar. Isso significa que outros setores que promovem educação possam fazer esse mesmo papel. Todavia, por ser a escola o lugar onde o aluno passa a maior parte do seu tempo, que a mesma seja a principal disseminadora desse conhecimento para ele.

A escola é um ambiente heterogêneo de pessoas, de classes, de culturas, crenças e outros, que é um dos exemplos da aplicação dos impostos. Ali, todos usufruem da função social dos impostos. É importante o aluno saber que os serviços públicos a ele prestados pelo Estado, como a escola e a educação, tem um alto preço, que é pago por todos os membros da sociedade quando pagam seus impostos. Portanto, não existe nada público, de graça, mas todos arcam com o custo.

Também é importante o aluno saber desde cedo que a função social dos impostos é um ato de solidariedade com aqueles que não teriam condições de manter-se. Consoante Buffon (2007), serviços como saúde, educação, segurança, habitação, lazer, cultura, dentre outros, não são funções apenas para poucos, mas para todos. Uma vez que nem todos têm condições para isso, o Estado se compromete em oferecer esses serviços. É nesse sentido que o pagamento dos impostos é visto como ato de solidariedade. Eles existem para que todos tenham um mínimo de dignidade humana. Para isto, o Estado precisa da colaboração de toda a sociedade, como bem visto em Oliveira, L. (2012).

Nem mesmo as pessoas que têm renda quase nula e que mais precisam da função social dos impostos estão isentas dessa colaboração, isto é, do pagamento dos impostos. Até

mesmo na miséria desse povo o Estado tem lucro. Entretanto, existe uma concepção errônea focada na ideia de que quem mais paga impostos são comerciantes, industriais, pessoas mais ricas da sociedade, por parte daqueles que menos têm.

Essa cultura é intencional e disseminada silenciosamente na nossa sociedade pela classe elitista. É fácil convencer-se de que se ganha pouco, paga-se pouco e se ganha muito, paga-se muito. Há muitas intenções por trás disso tudo, por se tratar de um jogo de relações de poder. É justamente no enfraquecimento dessas classes minoritárias, que as mesmas são subjugadas. Portanto, muitos são sentenciados por pensarem assim, pois, compactuam ocultamente das aspirações hegemônicas.

Essas mesmas pessoas acomodam-se como se nada pudessem fazer. Anseios concretizados pela elite. Nem mesmo o desserviço do Estado para com eles impedem de saírem da zona de conforto a qual se encontram. Não seria o conhecimento da Educação Fiscal que suprimiria relações como estas, mas o produto desse conhecimento tornaria o cidadão mais consciente. No entendimento de Aguiar (2004, p. 98),

Somente um cidadão consciente de seus direitos e disposto a cumprir seus deveres, motivado pela corresponsabilidade para com seus iguais, terá condições de construir um país onde se verifique, por exemplo, o respeito à dignidade da pessoa humana e aos valores sociais do trabalho, a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais e regionais; e a promoção do bem-estar de todos, sem qualquer forma de discriminação.

Tanto Santiago (2010) quanto Aguiar (2014) tratam a formação da consciência cidadã como pressuposto para alcance de níveis mais elevados de justiça social. Para estes autores, a Educação Fiscal dá possibilidade de o cidadão mover-se em direção à cidadania ativa.

Santiago (2010) vê na ausência de consciência cidadã uma quantidade de fragilidades que dificulta uma sociedade mais digna e solidária, além de fortalecer uma cultura não mais aceitável na sociedade, como patrimonialismo, clientelismo, corrupção, dentre outros, responsáveis historicamente pelo fracasso de atos que visavam a participação social. A ausência de uma consciência cidadã não permite que o cidadão se perceba como parte da sociedade. Como consequência disso, “quem não pensa, é pensado por outros” (LUCKESI, 1994, p. 25).

A consciência cidadã relaciona-se com a consciência fiscal, a qual, segundo Barbosa (2005), refere-se àquele que é conhecedor da soma dos impostos que paga, bem como da importância de ser contribuinte para manutenção de serviços públicos.

Conforme se vê em Santiago (2010), para o alcance de uma cidadania plena, além do cidadão sentir-se livre e igual, é preciso que se conscientize quanto aos seus direitos e deveres, no tocante ao valor social dos tributos como instrumento de consolidação do estado democrático de direito.

No Brasil, os impostos ditos indiretos, aqueles que vêm embutidos, principalmente, nos alimentos e vestuários, produtos que são indispensáveis nos nossos lares, representa quase que a metade da carga tributária do país, conforme visto em Barbosa (2005). Essa informação o cidadão não tem, portanto, não consegue sentir a obrigação tributária imposta sobre ele.

A arrecadação dos impostos diretos são bem menores do que os impostos indiretos. Isso significa que os que mais ganham, são os que menos pagam impostos. Barbosa (2005) afirma que quando se diz que os ricos pagam menos impostos do que o pobre é porque se comparam suas rendas.

Todo o salário mínimo que um trabalhador ganha é absorvido pelos impostos indiretos, uma vez que o que ganha mal dá para comer e vestir a família. Já os ricos não têm essa preocupação, já que os seus gastos com alimentos e vestuários é uma pequena fração dos seus salários avantajados, de acordo com Barbosa (2005), que ainda diz que a política tributária é injusta porque se cobra mais sobre o consumo do que patrimônio, lucro e renda.

Não há como ter uma sociedade melhor se não houver por parte da educação e do Estado um compromisso com a construção da cidadania. Nesse sentido, o aluno estaria a par dos assuntos sociais da sociedade desde muito cedo. Para Santiago (2010, p. 39),

O processo de educação dos estudantes de todos os níveis de ensino, bem como a sociedade de uma forma geral, com relação à criação, à arrecadação e à aplicação dos tributos, é com certeza o início para despertar o espírito de cidadania, pois, na maioria das vezes, a população não tem conhecimento sobre o funcionamento do estado e nem tem consciência de quanto é importante seu papel de contribuinte.

Tal educação supracitada faz referência à Educação Fiscal, que evoca o cidadão participar da construção da sociedade. Para tanto, a condicionante fundamental para isto é o ato cidadão de pagar imposto. Uma educação desde cedo nesse sentido torna claro qual o papel do Estado e do cidadão dentro da sociedade. Santiago (2010) defende o ensino da Educação Fiscal no contexto escolar por entender que esta instância educativa ainda se configura como um espaço propício para o debate, formadora de opiniões e atuante na formação do senso crítico do aluno.

A Educação Fiscal como tema transversal nas aulas de Matemática no contexto escolar tem como função conscientizar os alunos sobre assuntos fiscais, tributários, participação social e construção da cidadania, como elementos essenciais de aproximação do cidadão com o Estado.

Tal proposta nas aulas de Matemática precisa ser crítica, porque tanto uma como a outra são usadas para muitas finalidades na sociedade, de modo que precisamos parar para refletir como essas finalidades nos afetam ou podem afetar. Portanto, a combinação entre Matemática e Educação Fiscal nas aulas de Matemática deve complementar os assuntos tratados por aquela área, mas de forma multicontextual, para que, de fato, aconteça uma educação direcionada à construção da cidadania.

Conforme estudos feitos por nós, constatamos que uma das principais ações a serem alcançadas quando a Educação Fiscal é tomada como objeto de ensino nas aulas de Matemática, é levar o aluno a ter consciência da carga tributária que carregam, para que ele tenha uma competência crítica a respeito.

Imaginar que durante todo o ensino básico o aluno não adquire tal competência é pressupor a ausência da consciência cidadã que o mesmo possui. O cidadão necessita ser conhecedor da carga tributária que carrega desde os primeiros anos escolares. Para tanto, é a Educação Fiscal compacta a esses anseios que nas aulas de Matemática se concretizam didaticamente.

Não há como calcular a soma dos impostos sem o conhecimento matemático. A Matemática, neste sentido, provoca um sentimento de indignação e revolta no aluno quando o mesmo, através dela, descobre a carga tributária que sofre. É a partir daí que a Educação Fiscal complementa essa indignação, pois ativa no aluno a consciência cidadã.

Para Oliveira, L. (2012, p. 33), “o cidadão enredado na teia complexa, multidisciplinar, da Educação Fiscal, dela não pode sair ileso. No mínimo sai incomodado”. Depreende-se do autor que esse incômodo é fruto de uma crítica interna que foi formada ou despertada pelo contato do aluno com esse tipo de educação.

A falta de conhecimento está oposta a isso, pois, além de inibir a ação, torna passivo o indivíduo. Como um indivíduo alheio à sociedade que vive sente suas transformações? Como se preocupa com o coletivo e consigo? Como conscientizá-lo a fazer parte da interação social sem um ato educacional? Para Oliveira, L. (2012), são questões como essas que a escola precisa tratar, para que o aluno aprenda a sentir-se parte da sociedade desde muito cedo, sendo

levado a criar ou transformar o ambiente que queira viver, segundo o ato de suas ações, ou seja, que seja um cidadão completo.

Este cidadão completo, consciente de seu papel decisório, cria a cidade em que ele deseja viver, como uma obra sua, construída a partir da sua sensibilidade, da sua palavra, mas sobretudo do seu agir. O que impede da cidade ser a escola? Talvez o fato da escola não pensar a cidade. Pensar é o primeiro passo para se abrir um debate. Sem o debate honesto, transparente, surgem os segredos, caminho para os interesses escusos que tecem as malhas da corrupção e esfacelam as virtudes republicanas. Para a cidade que temos, ou queremos, só nos resta duas opções: ou cidadania ou corrupção (OLIVEIRA, L., 2012, p. 17).

A consciência fiscal desconstrói práticas intencionais lançadas à sociedade, como, por exemplo, o fato da população compactuar do pensamento de que o público é de graça e que é o Estado que deve pensar por todos. Se assim fosse, então qual o sentido de cidadania? Que ser cidadão não é apenas pagar imposto ao Estado e ter direito ao voto ou poder ser votado, essas coisas são necessárias, mas ser cidadão vai bem além disso.

Um ser consciente e crítico quanto a assuntos fiscais associa os acontecimentos que ocorrem na sociedade à relação entre impostos, fome e desigualdade. Com base nisso, já na década de 90, pesquisadores como Luckesi (1994) apontavam que a Educação Fiscal sempre foi um conhecimento conhecido e controlado pela elite. Segundo ele,

É curioso observar que até mesmo com nossa fome financiamos cultura, ao lado de muitas outras coisas do Estado moderno burguês. Sobre todos os objetos que utilizamos, em princípio, pagamos um imposto de circulação de mercadoria. Quando consumimos um quilo de carne ou de feijão, ou qualquer outro alimento, pagamos esse tipo de imposto. Sobre todas as coisas que consumimos, há um imposto. Assim sendo, o povo financia, através dos impostos, a educação, a pesquisa, a cultura e muitas outras coisas. Então, por que não tem direito ao acesso a esse conhecimento e à sua assimilação? Ter a possibilidade e os mecanismos necessários de apropriação do legado cultural que a humanidade já produziu é um direito inalienável de todos os seres humanos. Em si, não há porque subtrair as pessoas desse direito. Todavia, por interesses espúrios, especialmente por não permitir o acesso das camadas populares a esse bem espiritual, que é a cultura, criam-se mecanismos pelos quais o povo não tem acesso ao conhecimento que ele pagou com o seu trabalho para ser construído (LUCKESI, 1994, p. 85).

Luckesi (1994) mostra ainda que é através da aquisição do conhecimento que as pessoas se encontram aptas a intervir dentro da sociedade, visto que a mesma é um instrumento de vivência e sobrevivência. Mas o que é conhecimento?



Conhecimento significa uma forma de entendimento da realidade, ou seja, uma forma de compreensão de alguma coisa, tanto no seu modo de ser quanto no seu modo de operar com ela. O conhecimento não é apenas uma forma de obter e reter informações. É muito mais que isso. É uma forma de entender a realidade como ela é e no seu funcionamento, a partir dos múltiplos elementos que a explicam (LUCKESI, 1994, p. 86).

Sendo assim, quando o cidadão não dispõe de condições para atender suas necessidades básicas, seja fisiológica, social, dentre outras, lhe faltará possibilidade de se perceber como um ser social que, assim como os demais membros da sociedade, precisa participar e acessar as mesmas funções sem nenhum impedimento.

Portanto, o conhecimento é o instrumento que evitará a perpetuação cultural do cidadão a seus descendentes de que são eles e, apenas eles, que estão prontos a servir, como se nada pudessem fazer. Nesse sentido, educar para a cidadania desperta as pessoas se perceberem bem mais úteis e até mesmo subversivas.

Quando o conhecimento das coisas que acontecem na sociedade está oculto ao cidadão, este se sujeita à mediocridade das ofertas que lhe são propostas, ou seja, saúde, educação, saneamento, iluminação, alimentação, arruamento, habitação, dentre outros, ditos serviços básicos precários e fragilizados, que deviam ser de qualidade pelo tanto de impostos que pagam, compactuam sem a menor indignação das anormalidades sobrepostas sobre eles. Conforme Aguiar (2014, p. 105),

Trata-se, portanto, de uma realidade que precisa ser modificada, e os mais legitimados para auxiliar o Estado na alocação e na fiscalização desses recursos são exatamente os destinatários deles, que, para bem fazerem isso, precisam ser instruídos, momento em que a educação fiscal passa, então, a desempenhar importante papel.

Se pagar imposto é exercer a cidadania, então o que o cidadão ganha ao exercê-la? Cobrar-se-ia do governo, certamente, uma reciprocidade pelo fato do cidadão possuir consciência do quanto paga e do quanto recebe, caso o mesmo tenha uma educação de qualidade, que o prepare para o exercício de fato.

Então, como se constrói um cidadão? A educação pode contribuir para isto? A formação da cidadania depende muito do ato educacional, porém, pesquisas têm mostrado que é muito difícil alcançá-la sem reciprocidade entre o Estado e a sociedade, isto porque está em jogo duas características fundamentais e constitutivas da cidadania, os direitos e os deveres.

Logo, sem essa reciprocidade, resta à educação o papel conscientizador fundado na hipocrisia, a procura de uma cidadania parcializada. Queremos dizer com isto que a cidadania não se resume no fato de o cidadão pagar imposto, mas de que forma esses impostos serão convertidos e retornados para o cidadão, que políticas públicas e educacionais trarão informes sobre orçamentos públicos e democráticos de forma que o cidadão fique bem informado a respeito e tenha condições de legitimar seu direito de defesa, no caso se ser lesado pelo Estado.

Caso isso seja negado ao cidadão, nem Educação Fiscal nem qualquer tipo de educação serão capazes de conscientizar as pessoas quanto à importância de pagar impostos. Portanto, a própria Educação Fiscal para legitimar-se precisa do exemplo do Estado, pois o cidadão em si desconfia dele.

Como se vê em Conceição (2016) e Santiago (2010), os impostos não são vistos com bons olhos pelo cidadão, por entender que eles não são adequadamente aplicados e não se convertem em ações para a sociedade em forma de benefícios como deveriam, e a priori o governo não merece arrecadar, pois aplica mal. Essa descrença ou desconfiança do cidadão para com o Estado tem fragmentado a relação entre ambos, do ponto de vista do cidadão querer entender a importância dos tributos para a sociedade e, ao mesmo tempo, do Estado fazer por merecer a confiança do cidadão, dado que pelas suas irregularidades e fragilidades para com o cidadão, tem contribuído para corrupção, sonegação fiscal, dentre outros, ou seja, é como se o Estado estivesse contra ele próprio.

O cidadão quer contribuir, mas quando se sente imbecilizado pelo próprio Estado, frustra-se. Ao ver pesos e medidas diferentes dentro de uma mesma realidade sente-se injustiçado e um dos caminhos mais curtos a ser tomado por ele é o ato da sonegação dos impostos e, conseqüentemente, o abandono do interesse de participar nos rumos do Estado.

Mas, se os impostos são tão importantes para o Estado e é o que lhe dá sustento, então por que o assunto é tão pouco propagado e ensinado principalmente nas escolas? Será que o tratamento sobre Educação Fiscal nas aulas de Matemática ou em outras disciplinas não propicia aos alunos se conscientizarem sobre o papel dos impostos para a sociedade em um ato de reciprocidade?

Santiago (2010) averiguou em duas escolas de Ensino Médio no estado do Ceará que a Educação Fiscal influencia o comportamento dos alunos no quesito tratamento da informação sobre tributos, tornando-os mais conscientes a respeito. Para tanto, apresenta um comparativo

do comportamento dos alunos em níveis de conscientização sobre a importância dos impostos para a sociedade nessas escolas, a partir de dois critérios:

1. O programa Educação Fiscal faz parte do currículo escolar em uma das escolas.
2. O programa Educação Fiscal não faz parte do currículo escolar da outra escola.

Nesse comparativo, Santiago (2010) chegou à conclusão de que na escola onde o programa faz parte do currículo escolar, quase 80% dos alunos obtém informações sobre os impostos na própria escola e, naquela que não possui o programa, menos de 9%. Ademais, outras informações vêm de outras fontes como TV, internet, familiares, dentre outros, com fortes mediações do senso comum.

Santiago (2010) comprovou também, que aqueles sem conhecimento fiscal estão mais propensos a serem moldados para se ajustarem às ações não eficientes do Estado, assim como permanecerem na cultura da sonegação fiscal.

Portanto, Santiago (2010), que defende a Educação Fiscal como disciplina nas escolas, conclui que a mesma contribui para a construção da cidadania. Também mostra a importância do espaço escolar como condição para construirmos o cidadão. Um dos caminhos seria o ensino da Educação Fiscal no espaço escolar, não apenas na disciplina e nas aulas de matemática, mas em todas as outras disciplinas, como sugere Santiago (2010), já que se trata de um tema transversal que está longe de ser apenas uma disciplina exclusiva. Desse modo, deve perpassar pelas diversas áreas do conhecimento, como História, Geografia, Matemática, Química, Língua Portuguesa e tantas outras que tomem o conjunto dos conhecimentos relacionados à cidadania como parâmetro para a formação do aluno.

A Educação Fiscal é um elo com a cidadania na medida em que cada indivíduo se apropria dela e se compromete em executar participação social pelo bem coletivo. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em seu art. 22, dispõe que

[...] a educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores (BRASIL, 1996, p. 10).

É essa formação comum que precisa ser vista para além do saber disciplinar. Ela faz parte de um ensino multicontextual, onde práticas de estudo e ensino acontecem com base em aspectos relevantes e importantes da sociedade. Temas como saúde, trabalho e consumo, educação financeira e fiscal e outros mais, constituem temas indispensáveis do saber escolar.

Diante do exposto, o professor de Matemática precisa criar ambientes de aprendizagens entre essas áreas, contextualizando assuntos matemáticos com temas sociais, políticos, econômicos e culturais. Uma educação postulada com base na multicontextualidade da sala de aula deve atender isso, para que o próprio ensino faça sentido para o aluno.

Esses temas transversais, na maioria das vezes, são de conhecimento dos alunos, embora parcializado pelo que chamamos de conhecimento prévio. O conhecimento prévio que os alunos trazem consigo ou, mais especificamente, os conceitos espontâneos sobre tributos, facilitam a mediação com os conceitos científicos, que são aqueles que se pretendem ensinar em sala de aula, conforme Engelke (2003).

Para que aconteça a elaboração conceitual dos temas referentes à Educação Fiscal faz-se necessário o desencadeamento de Ações e Operações como um processo de articulação dialética entre conceitos espontâneos, que o aluno já aprendeu em suas vivências cotidianas, e os conceitos científicos (ENGELKE, 2003, p. 29).

Essa interação dialética entre os sujeitos pode criar uma ação coletiva que os motive a concretizar o seu aprendizado. Uma educação para cidadania almeja a sua concretude. A Educação Fiscal só se materializa no social se for ensinada e passar a ser cultura da sociedade, através do saber escolar e de sua prática educativa. Sobre esse aspecto, Engelke (2003, p. 30) discorre que

A prática educativa constitui-se uma das modalidades da prática social mais ampla. Nesse caso o professor tanto pode estar contribuindo para que o ato pedagógico seja legitimador da realidade em que vive, como também transformador dessa mesma realidade.

O anseio de transformar a realidade parte da junção do conhecimento que o aluno já sabe com aquele que precisa ter para executar ações modificadoras. É na escola que o aluno precisa sentir essa evocação, quando é levado a pensar criticamente sobre seu papel na sociedade. Todavia, a escola forma o cidadão? Pode fornecer meios baseados numa educação crítica que possibilite a formação do aluno cidadão?

O que se tem presenciado é que a escola tem sido a imagem do seu aluno, e alheia às questões e transformações sociais tem se preocupado mais em reproduzir do que ensinar, que é o seu papel. Diversos segmentos sociais têm tido mais participação nas transformações sociais do que a escola, que ainda se mantém distante quanto a isso. Nesse sentido,

A educação não deve servir como reprodução passiva de relações de poder. A educação tem de desempenhar um papel ativo na identificação e no combate as disparidades sociais. Naturalmente, a educação não tem um papel importante nas mudanças sociais e tecnológicas – tais mudanças não são consequência de empreendimentos educacionais, mas a educação deve lutar para ter um papel ativo paralelo ao de outras forças sociais críticas (SKOVMOSE, 2014, p. 65).

Esse pensamento defendido por Skovsmose (2014) deve se externar para fora do ambiente escolar através do aluno, de modo que só vai ser possível se o mesmo sentir as cobranças sociais feito a ele via educação escolar. Quanto a isso, seria a educação para cidadania uma fonte inesgotável do aluno lançar suas dúvidas, questionamentos e posições quanto aos aspectos sociais.

Educar para a cidadania exige que a escola seja livre e autônoma para questionar os acontecimentos da sociedade à qual pertence. A escola precisa levar o aluno a tirar suas próprias conclusões diante das informações que lhe chegam, que lhe afetam por sinal, positiva ou negativamente, criando nele uma competência crítica.

É com base nessa proposta que a Matemática e a Educação Fiscal, como uma metodologia no ensino nas aulas de Matemática, visam tentar emancipar o indivíduo, a fim de que, quando habilitado para tal, passe a informá-la também, transformando-a e ao mesmo tempo sendo transformado, condição subjetiva que se espera dele. A “Educação Fiscal confia na potencialidade que tem a educação de transformar as pessoas, que, quando transformadas, transformam a realidade do mundo em que vivem” (DIOGENES, D., 2012, p. 46).

Como visto em D’Ambrósio (2012), quando o indivíduo é informado pela realidade em que vive, por um ato de sua ação, espera-se que prossiga informando e sendo informado através da interação social, por meio de suas ações. Por esse ponto de vista, vemos como potencializador o indivíduo sentir essa realidade, para que possa ser informado por ela e execute uma ação que a modifique e ao mesmo tempo seja modificado, tendo em vista que todos são partícipes desse ciclo. Pensando assim, é problemático pensar que tipo de realidade o indivíduo carente de conhecimento pode modificar, uma vez que por não poder sentir a realidade que vive também pode não ser informado por ela.

Por outro lado, é condição do indivíduo que já esteja imerso como partícipe do ciclo questionar em que momento suas ações, com base no conhecimento acumulado ao longo de sua existência, principalmente, aquela do trajeto escolar, têm modificado ou não essa realidade e de que forma. D’Ambrósio (2012, p. 19), afirma que “o conhecimento é o gerador

do saber, que vai, por sua vez, ser decisivo para a ação e, por conseguinte é no comportamento, na prática, no fazer que se avalia, redefine e reconstrói o conhecimento”.

Nessa perspectiva, a Educação Fiscal é um dos conhecimentos que têm esses atributos. Não é diferente com o conhecimento matemático. Ambos proporcionam ao educando uma competência crítica, que o torna sabedor de como sua participação é exigida na atuação em sociedade, pois é isso que se espera de um cidadão consciente.

## 2.2 CONEXÕES ENTRE A MATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO FISCAL

Constantemente, somos silenciados pelas relações de poder. O conhecimento matemático, como uma dessas relações, também nos silencia quando é tratado e usado para prestar um serviço ou desserviço na sociedade, na qual grande parte da população não tem participação nem é consultada por não ter conhecimento matemático suficiente para isso.

Entretanto, fazemos parte desse serviço ou desserviço, direta ou indiretamente, quando somos seus executores ou financiadores ou praticantes desses projetos, ou seja, de uma forma ou de outra, não estamos livres dessa relação. Portanto, o conhecimento matemático como patrimônio historicamente construído faz parte da humanidade e, logo, pertence a todos.

É sabido que o conhecimento matemático gera poder, riqueza e progresso no mundo. Isso faz dele um bem precioso que, como qualquer outro, é protegido, controlado e restrito a uma parte da humanidade. Os detentores e controladores do saber matemático o colocam à disposição de todos como algo difícil, para poucos, linguagem dos deuses, para justamente causar desinteresse por esse saber. Nesse sentido, almejado tal anseio, a matemática torna-se um bem para poucos ao mesmo tempo que silencia os demais.

A matemática serve como ferramenta de manipulação e dominação por parte daqueles que detêm o poder, uma vez que a relação entre dominado e dominante se dá de forma silenciosa, onde aqueles abafam os discursos desses, “forçando-lhes” a não aprender matemática, o que contribui para que seus discursos se tornem efetivos.

Relação como essa não é de hoje e nem sempre se deu ou se dá a nível intelectual. Santos (2015, p. 3) afunila tal discussão afirmando que

É fácil perceber que o grupo detentor do poder se apropria também do conhecimento ou, quando não, tem pessoas a seu serviço para através desse instrumento manter a hegemonia de uma minoria dominante, opressora, sobre a grande maioria dominada, oprimida e espoliada, haja vista, possuírem as condições necessárias favorecidas por diversos fatores, inclusive pelo conhecimento matemático.

Para Santos (2015, p. 3), a “ Matemática é um forte instrumento que contribui para a compreensão de vários fenômenos da sociedade que tenham uma conotação político-econômica”. Assim, segundo ele, o exemplo citado acima seria uma questão política. Já uma questão econômica, trata-se das questões financeiras. A classe trabalhadora é diariamente ludibriada nas relações de trabalho, no que diz respeito às questões financeiras, uma vez que, geralmente, não se apropriou de tal conhecimento (SANTOS, 2015).

Nessa perspectiva, a Educação Fiscal e a Matemática se relacionam e exercem os mesmos preceitos defendidos pelo referido autor. Consequentemente, passa a ser essencial como parte do conhecimento que todos precisam ter para minimizar essas relações de poder, entendendo pelo menos de que forma aqueles que possuem esse conhecimento tentam silenciar aqueles que não possuem, usando a própria matemática, já que dificilmente poderia ser quebrada essa relação sem tal conhecimento.

Nesse sentido, entendemos que o conhecimento matemático também pode ser usado para silenciar, e por esta razão, achamos pertinente falar sobre o silêncio matemático. Por assim entender, temos a intenção de discorrer um pouco sobre o silêncio matemático como “voz autêntica que fala”.

Para tanto, tomamos como base Medeiros (2016), quando destaca os artifícios do silêncio como uma relação de poder de atuação das instituições sociais entre as classes superiores em detrimento das inferiores, visto que aqueles agem de forma silenciosa e eficaz para concretizar a repressão social destes. Essa autora não interage no campo da Matemática com a linguagem do silêncio, mas fizemos uma convergência entre as suas e as nossas ideias por assim achar pertinente.

A Matemática como tem sido tratada e transmitida em sala de aula tem contribuído fortemente para silenciar nossos alunos, uma vez que não se consegue fazer com que estes se despertem para o exercício da cidadania e, assim, possam resistir à voz do silêncio daqueles dos quais são vítimas.

Medeiros (2016) defende a ideia de que o silêncio representa a voz dos opressores sobre os oprimidos. Em suas palavras, “o silêncio representa voz, quando o grupo dominante se cala para realizar suas operações administrativas, enquanto que as massas sociais se abstêm de suas articulações sonoras porque essas retornam ao profundo silêncio” (MEDEIROS, 2016, p. 23).

Nesse sentido, a Matemática como linguagem também faz parte desse discurso e tem sido usada constantemente pela mídia, jornais, redes sociais e discursos políticos, como

argumento de autoridade para convencer com os números a fala daqueles que pretendem efetivar suas ações, mas que esse argumento de autoridade tende mesmo a silenciar, haja vista que os receptores do discurso não dispõem de conhecimento crítico, analítico, avaliativo e reflexivo para se esquivar de tal discurso, sendo vítimas e compactuando dos anseios da classe hegemônica.

Consoante essas ideias, Medeiros (2016) aponta que o discurso do silêncio como voz autêntica contribui para as desigualdades sociais e poder hegemônico, controle social, como símbolo de repressão, mas também para expor denúncias e irregularidades. Dessa forma, quando a matemática silencia diante de temas sociais, políticos, culturais e econômicos, nos quais a Educação Fiscal está inclusa, passa a compactuar com a esfoliação das minorias que detêm esse saber sobre as maiorias que não possuem.

Os detentores do poder se utilizam do silêncio para fazer as minorias culturais se calarem diante da ação estabelecida. Sendo assim, percebemos que o silêncio usado pelo poder consegue abafar a voz dos menos favorecidos, porque esses não dispõem de meios que lhes proporcionem quebrar essa força repressora, embora tentem resistir, mas acabam aceitando a autoridade dos dominantes (MEDEIROS, 2016, p. 60).

Segundo Medeiros (2016), portanto, é na hegemonia cultural através da força e da indução que os subordinados veem ou assimilam a sociedade, ou seja, de acordo com o que as classes superiores ditam sobre eles. Logo, perceber e prever são características do cidadão consciente quanto às relações de poder que lhe são impostas.

Porém, tal percepção parece não fazer parte de uma construção educacional que possibilite os estudantes a visualizar tal conflito. Isso pode estar ligado ao não desenvolvimento do senso crítico do aluno. Nesse aspecto, o ensino de Matemática precisa também abrir espaço para que tais anseios sejam alcançados e discutidos. Do contrário, o próprio ensino passa a ser visto de forma deselegante, cansativa e desinteressante por parte do aluno, o que também faz parte de anseios consolidados daqueles que possuem o monopólio matemático.

O conhecimento matemático não é algo pronto, acabado e livre de críticas como pensam alguns, pelo contrário, nos dias de hoje é de fundamental importância o aluno compreender as relações de poder que este conhecimento exerce sobre nós.

Um ensino de Matemática nos moldes antigos não se une ao mundo tecnológico e globalizado como o nosso. Se este ensino persiste nos dias atuais, é porque o mesmo é



intencionalizado para formar um sujeito obediente e não crítico, ou seja, o aluno é silenciado para não ver mais do que deve e permitido por parte de nosso sistema ideológico.

É sabido que o conhecimento matemático foi endeusado desde mesmo o seu nascimento. Também é sabido que esse conhecimento em épocas anteriores era restrito para uma minoria dita superior. O fato é que a matemática, por mais que tenha sido universalizada, continua restrita a muita gente.

Não sabemos neste momento em que a matemática está sendo utilizada, se para construir bombas, modelos químicos e físicos, onde se coloca em risco a continuidade da própria espécie humana. Sabemos, no entanto, que pesquisas estão sendo feitas pelo mundo, como pesquisa sobre inteligência artificial, Geoengenharia, a Nanotecnologia e outras, mas quando não temos acesso a elas nem nos preocupamos em saber ou nem imaginamos que estão sendo feitas, estamos alheios às transformações sociais nas quais a matemática é protagonista.

Difícilmente tal discussão chega às salas de aula de matemática. Sobre isso, os alunos já são silenciados desde os primeiros dias letivos. Uma das maneiras de reverter esse quadro é pensar um ensino voltado para a cidadania, de modo que ao aluno seja permitido ver além do necessário.

Nota-se até agora, pelo desenrolar desta pesquisa, que um ensino voltado para a prática de ensino sugerida empodera o aluno, dando-lhe poder para pensar, questionar, avaliar e reavaliar tudo aquilo que lhe é proposto, não só no ambiente escolar, mas fora dele.

Por outro lado, a matemática tende mesmo a silenciar. O silenciar que a matemática exerce sobre os alunos se reflete quando os mesmos adotam o discurso de que estudar matemática é difícil, que não conseguem aprender, que é um conhecimento apenas para pessoas talentosas. E esse é justamente o tipo de pensamento de quem controla esse conhecimento, quer que os alunos tenham para poder mais tarde controlá-los e fazer com que os mesmos se enquadrem no sistema feito por eles sem questionar.

A matemática como uma disciplina difícil faz parte de um discurso muito recorrente por parte dos alunos, professores e até pesquisadores, contudo, nunca é demais tocar nesse assunto. Nosso ensino em sala de aula tem sido mapeado, elaboramos um plano anual em que todas as nossas ações didáticas devem convergir para esse plano.

Não estamos condenando tal prática. Entretanto, a problemática se dá quando apenas o conteúdo do Livro Didático faz parte desse plano, mais precisamente, quando os conteúdos se mostram desconexos da realidade escolar. Pensamos na quantidade de conteúdos de

matemática como equações, fórmulas, milhares de exercícios que mecanizam nossos alunos, conforme visto em Skovsmose (2014), mas nem nós nem eles, ao término de um ano letivo, têm garantias de sucesso e aprendizado.

Nessa lógica, perguntas como “para que estudar matemática? Para que serve isso?” nunca deixarão de existir. A matemática pode ser aplicada, não devemos esquecer isso. Para que serve a matemática? Será que os impostos não fazem parte da resposta a tal pergunta?

São os impostos a principal fonte de custeio da sociedade brasileira e de outras nações. O Brasil é muito dependente deles. Porém, precisamos ter senso crítico senão seremos extorquidos como nossos antepassados. É esse senso crítico, decorrente do conhecimento sobre Matemática, Educação Fiscal, que nos fará entender o impacto do aumento dos impostos na gasolina, no gás de cozinha, na energia, na água, nos alimentos, vestuários e outros. São conhecimentos como estes que farão os alunos verem além do necessário.

Ser crítico é poder olhar em todas as direções sem limitações, sem conformidades e aceitações, é questionar a fonte das informações, e a matemática também proporciona isso. Não queremos olhar apenas para o dever de pagar impostos, mas, sobretudo, para o impacto que estes nos causarão, qual a sua importância para a sociedade, que ganhos e perdas temos, por que temos que pagar etc. Sendo assim, a matemática é o conhecimento que nos proporciona esse entendimento.

Como dito antes, num mundo capitalista como o nosso, a matemática é estudada, criada e desenvolvida para gerar riquezas, controlar a política e a economia. Neste sentido, ela é tanto benéfica quanto maléfica, e está a serviço de tudo e de todos. Em qualquer projeto financeiro e econômico que se pretenda gerar riqueza, certamente, os impostos são especulados matematicamente.

A compreensão de tal problemática passa não só pelo conhecimento matemático como também pelo conhecimento dos impostos, dentre outros. As pessoas como agentes e destinatárias finais da aquisição da riqueza produzida não estão isentas de pagar impostos. Saber identificar e calcular os vários tipos de impostos que incidem sobre os produtos que diariamente consumimos, por exemplo, é saber fazer bom uso do conhecimento matemático.

A Educação Fiscal em paridade com a matemática pode ser usada para estudar questões de desigualdades, injustiças, o famoso “jeitinho brasileiro” de se adquirir as coisas, enriquecimento ilícito e outros aspectos. Nesse sentido, tal conhecimento proposto, principalmente no espaço escolar, visa preparar o aluno a intervir na sociedade, sempre que questões como essas estejam presentes em seu cotidiano, e exige dele uma atitude a respeito.

### 2.3 EDUCAÇÃO FISCAL NAS AULAS DE MATEMÁTICA NUMA PERSPECTIVA CRÍTICA

A Educação Fiscal defendida pelo PNEF, em seu caderno 1, tem como objetivo “Estimular a mudança de valores, crenças e culturas dos indivíduos, na perspectiva da formação de um ser humano integral, como meio de possibilitar o efetivo exercício de cidadania e propiciar a transformação social” (BRASIL, 2009, p. 27).

A Educação Matemática Crítica, conforme Skovsmose (2013), estuda como os aspectos sociais, políticos, culturais e econômicos relacionados à matemática contribuem para o entendimento de práticas democráticas na sociedade. Para isso, ele analisa esses aspectos numa visão crítica, entendido por ele como:

Uma investigação de condições para obtenção do conhecimento; uma identificação dos problemas sociais e sua avaliação; e uma reação às situações sociais problemáticas. Em outras palavras, o conceito de crítica indica demanda sobre autorreflexões, reflexões e reações (SKOVSMOSE, 2013, p. 101).

Nesse sentido, a Educação Fiscal nas aulas de matemática passa a ter um conhecimento de identificação dos problemas sociais, que, postulado à construção da cidadania, visa uma reação às situações problemáticas da sociedade. É essa uma das finalidades da Educação Matemática Crítica, que se preocupa, discute e avalia como a matemática deve estar a serviço das práticas sociais.

Para Skovsmose (2013), a educação crítica não compactua com as contradições existentes na sociedade, mas reage a todas elas. Essa também é uma das funções da Educação Matemática, por isso que é crítica. Portanto, Skovsmose (2013, p. 101) destaca alguns pré-requisitos para que a educação seja crítica.

Para que a educação, tanto como prática quanto como pesquisa, seja crítica, ela deve discutir condições básicas para a obtenção do conhecimento, deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, da supressão etc., e deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa,

O autor reitera ainda que “uma educação crítica não pode ser um simples prolongamento da relação existente. Não pode ser um acessório das desigualdades que prevalecem na sociedade. Para ser crítica, a educação deve reagir às contradições sociais” (SKOVSMOSE, 2013, p. 101).

Em sala de aula, uma educação para a cidadania numa perspectiva crítica, busca possibilidades de criar situações que possam levar os alunos a perceber tal embate e que possa ser operante fora dela. A matemática, por fazer parte da educação, também está fundamentada numa crítica e dela precisa, para que não seja vista como linguagem intocável, isenta de questionamentos e usada como linguagem de poder, segundo Skovsmose (2013).

Assuntos como bitributação, desigualdade, fome, extorsão, corrupção, participação, orçamento fiscal, dentre outros, passa pela Educação Fiscal, seu conhecimento não faz parte da cultura brasileira nem do ensino escolar. Tal discussão é alheia à Educação Básica. A matemática está presente nesses assuntos, mas imperceptível àqueles que não aprenderam a construir a crítica sobre ela.

Os impostos são um problema social, é um produto de manipulação matemática e sem esta não há como tratá-lo. E como problema social, segundo Buffon (2007), tanto servem para aumentar a desigualdade como para diminuí-la. Questões como essas fazem parte da Educação Matemática Crítica, que precisa ser discutida transversalmente nos assuntos matemáticos em sala de aula.

Para isso, faz-se necessário abandonar algumas práticas que não mais se configuram como um saber significativo para o aluno em sala de aula. Alguns conteúdos matemáticos já estão “vencidos”, outros nem se exigem mais, outros nem são usados tanto assim, entretanto, ainda fazem parte do saber ensinado nas aulas de matemáticas, ou seja, ainda há quem insista em transmitir esses conteúdos sem a menor visão crítica sobre eles, tomando espaço do saber que, de fato, é significativo para o aluno.

Sobre esses conteúdos, Skovsmose, a partir de Ceolim e Hermann (2012, p. 5), questiona qual é a função deles e argumenta: “Considerando o conteúdo da maioria dos exercícios, dificilmente se pode afirmar que o trabalho com eles fornece qualquer compreensão mais aprofundada da Matemática”. Depreende-se, assim, de Skovsmose, que alguns conteúdos, e até mesmo o ensino de outros, são insignificantes para a sala de aula, pois em nada altera a forma de pensar do aluno. Nessa mesma linha de pensamento, Perez, Costa e Viel (2002, p. 59) discorrem que

O quadro atual da educação brasileira reflete uma profunda insatisfação, levando à necessidade de uma ‘nova educação’ que, em lugar de formar indivíduos com habilidades específicas, almeje ‘criar ambientes’ que possam preparar e educar cidadãos críticos, atuantes e livres, que liberem energia em a atividades em grupo, no pensar e fazer modernos, que sejam questionadores.

Segundo Ceolim e Hermann (2012), para Skovmose, a Educação Matemática deve ser questionadora por uma Educação Crítica que vise o não adestramento de habilidades específicas e sequenciais que a compara à receitas prescritas. Assim, consoante Skovmose, “é importante estar consciente das diversas funções possíveis a que a Educação Matemática pode servir, e neutralizar qualquer forma de ‘adestramento’” (CEOLIM; HERMANN, 2012, p. 13). Adestramento que, segundo ele, se refere a processos de transmissão de conteúdos em que se tem que fazer o que é dito, sem questionar nada.

Ao invés disso, é importante abordar criticamente qualquer forma de matemática em ação. Assim, é possível colocar em ação uma matemática ligada à Educação Fiscal e criar subsídios para questionamentos e abordagens que favoreçam uma matemática para a justiça social.

Como se depreende de Skovsmose (2003), uma educação voltada para o desenvolvimento da plena capacidade dos alunos envolve mais do que meras repetições de conceitos sem sentidos e significados, contempla aspectos socioeducativos que visem desenvolver o pensamento autônomo, a criatividade e o pensamento crítico frente aos desafios impostos pelo mundo moderno.

D’Ambrósio (1986) chega a afirmar que é preciso abrir mão da autonomia e intocabilidade da matemática desde os anos iniciais de escolarização até o nível mais elevado, isto porque a matemática tem sido restrita a apenas uma classe que aparenta ter sucesso em relação a essa disciplina em detrimento de outra.

Esse mesmo autor insiste em afirmar que “a motivação básica para tudo que fazemos, pesquisa, ensino, enfim toda a nossa atividade, é a melhoria da qualidade de vida do homem” (D’AMBRÓSIO, 1986, p. 16). A Educação Fiscal, tendo a construção da cidadania como condição, tenciona a melhoria da qualidade de vida do homem, não sendo diferente com a Educação Matemática Crítica. As duas propõem um ensino baseado em práticas democráticas em sala de aula.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), notadamente, têm se preocupado com um ensino que trate da compreensão e prática da cidadania. Consoante o documento, falar em um ensino voltado para essa prática “significa falar da inserção das pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura, no âmbito da sociedade brasileira” (BRASIL, 1997, p. 25). O argumento do referido documento, baseado nesse aspecto, é que

A compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais também dependem da leitura e interpretação de informações complexas,

muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente, etc. (BRASIL, 1997, p. 26).

Observa-se que o segundo período dessa citação é um complemento do primeiro. Isso significa que os conhecimentos dos conteúdos matemáticos citados não podem ser estudados em uma prática desvinculada da realidade. Nessa ótica, entendemos que não estamos ensinando em uma escola fictícia para propor conceitos de faz de conta, estamos ensinando em uma escola real e, portanto, não faz sentido propor um ensino em que não há relação nenhuma com a realidade vivida pelos alunos.

Skovmose (2013, p. 27), “ao falar de matemática rica em relações, enfatiza as relações com uma realidade já vivida mais do que com uma realidade falsa, inventada com o único propósito de servir como exemplo de aplicação”. Reitera ainda que “A realidade já vivida deveria ser a espinha dorsal que une experiências matemáticas” (SKOVMOSE, 2013, p. 27).

As Orientações Curriculares Nacionais (OCN/BRASIL, 2006) têm priorizado um ensino com prevalência na qualidade e não na quantidade, isso em referência aos conjuntos de conteúdos propostos em sala de aula, afirmando que “toda situação de ensino e aprendizagem deve agregar o desenvolvimento de habilidades que caracterizem o pensar matematicamente” (BRASIL, 2006, p. 70).

A Educação Fiscal nas aulas de matemática permite esse pensar matematicamente por tratar dos impostos, conteúdos matemáticos importantes no dia a dia dos alunos. As Orientações Curriculares propõem um ensino baseado nos conteúdos que possibilitem ao aluno

[...] operar com números inteiros e decimais finitos; operar com frações, em especial com porcentagens; fazer cálculo mental e saber estimar ordem de grandezas de números; usar calculadora e números em notação científica; resolver problemas de proporcionalidade direta e inversa; interpretar gráficos, tabelas e dados numéricos veiculados nas diferentes mídias; ler faturas de contas de consumo de água, luz e telefone; interpretar informação dada em artefatos; [...] seja capaz de decidir sobre as vantagens/desvantagens de uma compra à vista ou a prazo; avaliar o custo de um produto em função da quantidade; conferir se estão corretas informações em embalagens de produtos quanto ao volume; calcular impostos e contribuições previdenciárias; avaliar modalidades de juros bancários (BRASIL, 2006, p. 71).

A Matemática e Educação Fiscal, um binômio de ensino e aprendizagem que vai além da consciência tributária, assumem contornos interdisciplinares no âmbito escolar com

finalidades de uma educação postulada na multicontextualidade para a construção da cidadania, contribuindo para que os alunos ou as pessoas que façam uso daquele conhecimento sejam estimulados a sair da zona de conforto na qual se encontram.

O discurso de construir é necessário e torna-se um processo inacabado, uma vez que as mudanças na realidade não são cíclicas. A cidadania na Idade Média, por exemplo, não era vista da mesma maneira que hoje, coube às mudanças temporais e evolutivas na sociedade gerar novos direitos e deveres, basta comparar o processo sócio-histórico da evolução da noção de cidadania no passado até aos dias atuais, pois nada se produz, nada se faz ou se desenvolve sem a interferência humana.

O conhecimento disciplinar, particularmente o de matemática, muitas vezes, é deslocado da realidade, dando mais ênfase ao processo de mecanização e habilidades em resolver exercícios do que preparar o aluno para enfrentar os desafios modernos. Nesse aspecto, por mais que a LDB, na redação dada pela Lei nº 11.274, de 2006, Art. 32, veja “o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo” (BRASIL, 1996, p. 16) como preparo do aluno para o efetivo exercício da cidadania, isso não é suficiente se os próprios conteúdos estiverem desvinculados da realidade em que os alunos estão inseridos.

A verdade é que a consciência sobre o papel de uma cidadania ativa a cada dia se universaliza, isso significa que o mundo exige um cidadão planetário, também significa que o ato de cidadania já deve ser prática local de um determinado povo. A cidadania é exigida pela própria complexidade do mundo moderno. Nessa perspectiva, ao passo que novas estruturas tecnológicas, novas formações de grupos sociais, culturais e econômicas vão surgindo, novos direitos e novos deveres também vão exigindo novos conhecimentos e atualizações.

Por essa ótica, a Educação Matemática, a Matemática e a Educação Fiscal, assim como tantos outros conhecimentos, também passam a ser vistos em transformação. O fato é que sentimos que as pessoas, principalmente, nossos alunos, e até os professores, sabem lidar menos do que deveriam com os acontecimentos sociais, culturais e econômicos, ou seja, com a realidade à qual pertencem.

Skovsmose (2007) se mostra extremamente preocupado com o ponto de vista de que a matemática não necessita se preocupar com outras situações que não sejam necessariamente com a matemática e assim se expressa

Eu estou preocupado com os possíveis papéis da educação matemática, sobre como os obstáculos de aprendizagem podem ser ignorados mesmo que possam afetar a vida dos estudantes. 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 o 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 e a democracia (SKOVSMOSE, 2007, p.176).

Para Skovsmose (2007), situações como essas vistas a partir do paradoxo da razão matemática faz com que haja uma perda da ilusão da educação matemática. Para ele, a educação matemática é incerta, indefinida e é passível de maravilhas tanto quanto horrores. Para melhor compreender isso, ele nos leva a entender como diferentes grupos de pessoas podem estar envolvidas ou afetadas pela educação matemática. Como exemplo, ele sugere os grupos formados por “construtores”, “operadores”, “consumidores” e “dispensáveis”, embora tantos outros poderiam ser tomados como exemplo.

Quem seriam os “*construtores*”? Os “*construtores*” seriam certos grupos de pessoas que estão desenvolvendo e mantendo o aparato da razão, na qual a matemática apareceria incluídas nas suas competências. Segundo Skovsmose (2007) caberia as universidades e outras instituições de educação superior tratar sobre essas competências levando os alunos a desafiar do paradoxo da razão.

Nesse sentido ele nos leva a pensar se é possível um grande projeto que precisa do uso da matemática poder ser levado a diante sem se preocupar com as possibilidades do erro. Como é possível evitar o sentimento de que a matemática não seja uma ferramenta problemática? Infere-se de Skovsmose que essa incerteza contrapõe o aparato da razão e, para ele, “torna-se um desafio educacional estabelecer oportunidades para os estudantes conhecerem a ambivalência incluída no aparato da razão” (SKOVSMOSE, 2007, p.186).

Para Skovsmose (2007) os “*operadores*” seriam no sentido da palavra aqueles que operam com a matemática sem se preocupar com estudos densos sobre a matemática. Então, o simples pagamento de uma conta através do cartão de crédito envolve operações matemática que não estão, naquele momento, visíveis para quem paga, mas está lá, oculto a seus olhos, que Skovsmose chama de matemática implícita. Na verdade, todos somos “operadores”, pois, em algum momento fazemos uso da matemática sem saber que estamos usando.

“*Consumidores*” são os receptores da mensagem e está muito ligada a função apelativa que a matemática possui. A educação matemática é também uma preparação para o consumo e, portanto, a mesma também é usada como estratégia ou argumento para convencer os receptores. Assim, Skovsmose (2007) vê como pertinente falar sobre educação matemática



para a cidadania, para que situações como essas em educação matemática possa ser considerada.

Por fim, esse mesmo autor comenta o que parece ser uma realidade para ele sobre a perspectiva da rentabilidade, isto é, aquelas situações em que é levado em consideração a capacidade produtiva de um indivíduo dentro da sociedade, sendo uns aptos outros não. A esses não aptos Skovsmose chama de “*dispensáveis*” segundo os padrões das empresas. Nesse sentido ele nos pergunta: o que isso significa em educação matemática? Para responder essa pergunta é preciso considerar em que sentido a educação matemática prepara alguns grupos para o papel de dispensáveis de acordo com Skovsmose (2007).

Skovsmose (2007) cita, por exemplo, as estruturas dos testes e exames como um sistema que ajuda a selecionar pessoas que não são “necessárias” em uma economia informacional, isso significa dizer que aquelas pessoas que tem capacidade nos exames e testes terão mais sucesso dos que aquelas que não passaram e, nesse ótica, esse sistema ajudou a formar “*dispensáveis*”.

Ainda quanto a isso, para esse autor, o insucesso da educação matemática em sala de aula pode estar ligado a formação de pessoas “*dispensáveis*” para a sociedade. Sendo assim, Skovsmose nos questiona: como poderia a educação matemática contrariar a tendência de estabelecer grupos como “*dispensáveis*”? Como poderia a educação matemática ajudar a garantir cidadania (ativa ou passiva) para todos? (SKOVSMOSE, 2007, p. 189).

Perceba que essas ideias confronta o aparato da razão dado a educação matemática. Com elas, aprendemos a enxergar melhor como a educação matemática “*formata*” a sociedade a qual fazemos parte. Logo, Skovsmose (2007) nos mostra que mesmo nas situações em que se exige a educação matemática e que produz incertezas, a educação matemática crítica busca relacionar incertezas com responsabilidades.

## 2.4 A EDUCAÇÃO FISCAL NAS AULAS DE MATEMÁTICA

O tema educação fiscal permite conexões entre diversos conteúdos matemáticos e estar dentro da multicontextualidade das aulas de matemática. Existem sugestões de que a educação fiscal venha a ser disciplina. Aguiar (2014) não vê tal necessidade. O argumento é que o tema já faz parte da LDB, na parte diversificada, já que se trata de um tema transversal. De acordo com o documento base do programa de Educação Fiscal, essa é aderente a cidadania por seu

Conteúdo atender aos desafios do mundo contemporâneo, como a busca pela dignidade do ser humano, a igualdade de direitos, a recusa categórica de qualquer forma de discriminação, a importância da solidariedade e a capacidade de vivenciar as diferentes formas de inserções sociopolíticas e culturais (BRASIL, 2017, p. 19).

Oliveira, L. (2012), quanto à abrangência do tema Educação Fiscal, defende qualquer política pública que vise aumentar o capital cultural da sociedade. Desse modo, segundo ele, temas como educação política, discussões ideológico-partidárias, educação de tempo integral, valorização do magistério, educação ambiental etc. estariam no rol dos conteúdos da Educação Fiscal.

Nesse aspecto, a escola assume um papel fundamental quanto à visibilidade desses conteúdos. Por outro lado, se a escola não se posicionar em exercer esse papel de influência para além de suas dependências físicas, estará dizimando de vez a oportunidade ímpar de sua função participativa nos rumos do novo mundo. Se não consegue influenciar, certamente, será influenciada, e isso pode não ser uma postura adequada de sua função formativa.

Deixado de lado a sua neutralidade com o meio social, pode influenciar de dentro para fora, mas, para isso, essa escola precisa estar fundamentada em autonomia e ser democrática. Em autonomia, porque a sua comunidade precisa ser autônoma; e democrática, porque essa comunidade escolar deve ser vista de forma unitária e livre para expressar “a liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento a arte e o saber” (BRASIL, 1996, p. 1). Nessa ótica, a escola precisa formar um cidadão que seja um educador da sociedade, que, segundo Oliveira, L. (2012, p. 44),

É o cidadão autônomo, crítico, ético e, se possível, culto. Para que serve a escola senão para formar este cidadão? Se não o está formando, tem de formar, por exigências (trans)constitucionais e da história planetária. O melhor da educação e do homem é que qualquer tempo é tempo. O tempo de aprender não se acaba. Começa quando nasce e só termina quando morre.

Para que a Educação Fiscal aconteça nas aulas de matemática é preciso acreditar em uma educação para a cidadania, que esteja formando nossos alunos a inquietar-se e ao mesmo tempo participar das constantes transformações que a sociedade vem sofrendo e que exigem cada vez mais cidadãos críticos, participativos e conscientes nesse processo.

Oliveira, L. (2012) liga a Educação Fiscal à importância que tem o processo educacional escolar, enxergando, nesta instância educativa, a potencialidade de transformar as pessoas que, quando transformadas, podem transformar a realidade em que vivem, por ser ainda a maior política pública viabilizadora da emancipação do indivíduo.

A Educação Fiscal como ferramenta educacional para formação de cidadãos autônomos e críticos aos poucos vem ganhando espaço como proposta de ensino nas disciplinas de matemática, assim como nos trabalhos de alguns pesquisadores na área de Educação Matemática, ainda que de maneira tímida ou implícita nesses trabalhos. De maneira implícita porque esse eixo temático tem conteúdos que lhe são peculiares e tem sido apresentado aos temas transversais trabalho e consumo como pertencente ao campo da matemática financeira, apesar de que nesse campo do saber seja forte a sua disseminação.

Mesmo que seja apresentada a proposta de uma educação voltada para o exercício da cidadania neste contexto, é notório que apenas os conteúdos têm sido cerne no âmbito da matemática, porém, sem um questionamento crítico sobre aspecto econômico, cultural, político e social, que esteja problematizando esses aspectos.

Em Oliveira, P. (2004) encontramos uma proposta de “Educação Fiscal” implícita. O autor faz um diagnóstico sobre como o tema *trabalho e consumo* tem sido apresentado nos livros didáticos em prol de uma educação voltada para a cidadania, destacando o assunto dos impostos como parte desse diagnóstico. É notória sua defesa acerca do tema impostos como conteúdo do livro didático para a formação da cidadania dos alunos. E embora não faça referência nenhuma à Educação Fiscal, defende que os impostos devem fazer parte do ensino escolar como um conteúdo que conscientiza o aluno a exercer a cidadania. Ou seja, de forma implícita, mesmo que tivesse conhecimento ou não da Educação Fiscal, já faz uso dela.

Consoante o proposto, essas ideias estão cercadas pelo tratamento da Matemática e da Educação Fiscal e, portanto, já é um passo dado para inserção desse tema como metodologia de ensino nas aulas de Matemática.

Assim como Oliveira, P. (2004), Silva, L. (2013) também faz um tratamento dos impostos via exploração, proposição e resolução de problemas no contexto de funções, porém não contempla a análise da cidadania a partir do livro didático como faz aquele, mas a partir de uma sequência de situações problemas embasados nesse contexto.

Nessa sequência, localiza-se uma situação problema envolvendo os impostos, associada ao tema de funções. Também em Silva, L. (2013) não encontramos referências ao tema Educação Fiscal. Certamente, o autor não optou em fazer uso de tal tema, por seguir caminho oposto à sua pesquisa. No entanto, levantou bons questionamentos junto com os seus alunos sobre o tratamento dos impostos, mesmo que não tenha sido o foco principal de sua pesquisa, portanto, percebemos que tal questão trabalhada por ele nos remete a uma ótima impressão do tratamento dos impostos para a formação do aluno cidadão.

Entretanto, é bom tomarmos o cuidado de quando associarmos o trabalho sobre o tema dos impostos ao conteúdo transversal cidadania, fazer uso apenas da noção e dos conceitos que as questões sobre impostos proporcionam como artefatos matemáticos.

Nesse sentido, fazer um tratamento de questões que envolvam os impostos apenas como pretexto para aplicar certas propriedades matemáticas sem problematizar politicamente o contexto da Educação Fiscal numa sociedade capitalista na qual vivemos é, no mínimo, improdutiva e não traz garantias de que desta maneira pode-se formar o aluno cidadão.

Se tal advertência não for seguida, o ensino que deveria estar voltado para uma formação da cidadania, despersonaliza-se. Além do mais, os impostos como conteúdo da Educação Fiscal apresentam questões abertas que geram outras novas questões e uma série de questionamentos, dúvidas e incertezas, que aumentam o nível de criticidade não só do aluno, mas também do educador que dela tiver contato.

Em sua pesquisa, Hermínio (2008) discute sobre matemática financeira com enfoque na resolução de problemas e traz para o debate um ensino com abertura para a multicontextualidade, assim como fez Silva, L. (2013). O autor deixa claro que a Resolução de Problemas como uma metodologia de trabalho é uma ferramenta para se construir os conceitos matemáticos que os alunos precisam no seu dia a dia. Sendo assim, aborda aspectos de um ensino voltado para a cidadania tomando como referência os acontecimentos, vivência e fluxo de uma constante sociedade em transformação pela matemática.

Com uma preocupação além dos conceitos, procedimentos e métodos matemáticos que devem se usados nas aulas de Matemática, Hermínio (2008) aborda as questões sociais tomando a resolução de problemas como aquela que irá apontar as direções do início ao término de seu trabalho, o que dá abertura para um ensino da matemática voltado para uma perspectiva multicontextual. Este autor elucida como temas como porcentagem, juros simples e compostos, impostos, dentre outros, fazem parte da nossa vida social e deles precisamos para que possamos ser conhecedores de questões como direitos, deveres, desigualdades e cidadania.

Quando se propõe um ensino nesta temática é preciso levar a sério. Usar os artifícios de questões que envolvam os tributos apenas como meros conteúdos em matemática é “maquiar” um ensino voltado, de fato, para a cidadania. Nesse aspecto, seria até desnecessário, pois a própria matemática está cheia de todos os tipos possíveis de cálculos, exercícios e problemas que não necessariamente trazem a realidade para o debate.

Portanto, no que se refere a conteúdos que envolvam questões tributárias que estejam sempre elencadas à proposta de cidadania nas aulas de matemática, é imprescindível e recomendável fazer referência à Educação Fiscal, pois, neste contexto, é ela que nos dá orientação e conhecimento de causa.

## 2.5 A PARTICIPAÇÃO DA ESCOLA NA CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA

A sociedade constantemente sofre modificações que, na maioria das vezes, se projetam de cima para baixo. Normalmente, quase sempre os que vivem na parte de baixo são pegos desprevenidos pelas mudanças sociais, por estarem alheios a elas. Entretanto, na parte de baixo se encontra toda a massa popular que também sofre influências de outros setores como a mídia, as redes sociais, programas de TV, religião, partidos políticos, movimentos sociais etc. Surge, então, o seguinte questionamento: a escola tem informado os alunos tanto quanto esses setores de modo a também ser influente para eles?

Não podemos negar que a escola tem prestado essa função, embora muito superficial, todavia também tem sofrido influência de tais setores. A escola, por assim se comportar, tem convertido seus críticos em sujeitos céticos, que ora prestigia ora desprestigia quanto a outras forças sociais, não sendo vista, portanto, com competência para formar cidadãos a ponto de muitos questionarem a sua própria função educativa e existencial.

Tanto em Silveira (2008) como em Aguiar (2014), encontramos evidências de que a educação advinda da escola para a formação da cidadania é deficitária. Essa vê o espaço escolar como uma das possibilidades de o educando vir aprender a ser cidadão, porém cita o déficit que a mesma tem com este quando deixa de lado as questões sociais em que o educando está inserido para ensinar um recorte do conhecimento científico, desvinculado da realidade na qual o aluno está imerso, relegando o papel construtor da escola para a cidadania para um segundo plano, por não enxergar o tipo de ensino que nela se ensina, frutífero para despertar a cidadania no aluno.

Silveira (2008) limita a possibilidade de os sujeitos virem aprender a ser cidadãos em um contexto de sala de aula. A autora não diz que não seja possível aprender a ser cidadão pelo processo de escolarização formal, mas, segundo ela,

Enquanto condição, e considerando o contexto social, econômico e político em que vivemos, a cidadania não é algo a ser concedido, pois, se assim o fosse, restaria à grande maioria da população esperar. Ao contrário, essa condição advém da luta, do confronto, da explicitação das graves

contradições que marcam nossa sociedade, decorrentes de um modelo social e econômico pautado pela lógica da exclusão (SILVEIRA, 2008, p. 94).

Por mais que não negue, esse é um ponto de vista da autora para argumentar que a sala de aula, apesar de ter sua parcela de contribuição na formação cidadã de seus sujeitos, ignora o poder da cidadania e legitima a força dos movimentos sociais como sendo superior a ela.

A partir do argumento de Silveira (2008), depreende-se que a escola pode ser responsável, em parte, pela formação da cidadania de seus educandos, mas como a cidadania é um direito de todos, a escola não tem como alcançar essa totalidade. “A escola para todos não nos dará de modo alguma cidadania, pois esta decorre da luta, da resistência que precisamos travar cotidianamente contra toda e qualquer forma de dominação e usurpação” (SILVEIRA, 2008, p. 95).

Como se pode perceber, a autora é enfática quanto ao papel da escola para a construção da cidadania, mas vê nesta limitação demais para tal, uma vez que acredita que a cidadania é buscada e não cedida. Agora, se a escola não consegue expandir para além de suas fronteiras movimentos que repercutem e transformem a realidade, tendo como protagonistas os agentes de sua formação, é porque não se preocupou em formar sujeitos críticos ativos, cujas ações se desprendam da linguagem verbal apenas em sala de aula.

Talvez seja por isso que Silveira (2008) questiona a participação da escolarização formal na formação para a cidadania de seus sujeitos e o papel de suas ações com base neste aprendizado, para além do limitante espaço escolar. A autora assim questiona:

Relacionada aos sujeitos e a forma como se posicionam frente à realidade e considerando possível aprender a ser cidadão em um contexto de sala de aula, uma vez aprendido esse ‘conteúdo’, o mesmo é generalizado para outras esferas da vida cotidiana além das quatro paredes que compõem o universo escolar? (SILVEIRA, 2008, p. 94).

Olhando para o ambiente escolar, e com base no que já foi dito anteriormente, não é difícil responder a tal pergunta, pois, como é sabido, o papel de muitas escolas tem deixado a desejar nesse sentido. Porém, a escola deve lutar por tal espaço, afinal, ela pode ou não formar sujeitos para exercer a cidadania?

Nesse ponto, se a cidadania é construída a partir dos movimentos supracitados, pelo menos no momento atual em que o país está vivendo, poderíamos também nos questionar: como construir a cidadania através dos movimentos sociais se estes estão em estado de

latência? E se estão em estado de latência é porque tudo está muito bem, mas será que tudo está, de fato, muito bem?

Também não se descarta a hipótese de que tais movimentos sociais são financiados por grupos elitizados para atingir certos anseios políticos. Afinal, a cidadania é aprendida, comprada ou adquirida? É uma cidadania de muitos, de todos ou de poucos? E a quem interessa? Neste caso, também não temos dúvida de que essa venha a ser uma “espécie” de cidadania das minorias e que não representa o todo, pois que lugar nesse espaço ocupam aqueles de baixa escolarização, os favelados, os excluídos, os marginalizados e criminalizados etc., ou seja, aqueles vistos como descartáveis para a sociedade e que estão fora, silenciados, seja pela falta de conhecimento que gera a voz participativa, seja por direitos negociados ou negados nessas lutas?

Essas pessoas podem até ter noção de seus direitos, como também seus deveres em uma efervescência social em transformação, mas dificilmente participariam ativamente desta, são inoperantes, Skovsmose (2007) diria que essas pessoas seriam guetizadas, um termo que usa para “classificar” todas as pessoas que vivem fora da aceitação da sociedade controlada pela classe elitista, “donos do poder” que veem naqueles o lixo e a escória da sociedade, que nem influem e nem contribuem para o desempenho e transformação da realidade.

Por este ponto de vista, a cidadania já nasceu para uma minoria que possui o poder de comprá-la ou negociá-la. Os restantes das pessoas que não se encaixam nesse perfil servem de especulações para os mentores da sociedade em como controlá-las. É o mundo dos letrados, por isso ler e escrever são princípios básicos para a desenvoltura da pré-liberdade do pensamento, e aqueles desprovidos desses princípios, obviamente, não estão habilitados a somar na luta pela cidadania, pelo menos em parte do conhecimento, o que não significa que não possam ser encorajados, alfabetizados para tais circunstâncias.

A própria exigência dos direitos sociais por parte dos sujeitos, seja através dos conflitos ou de ações populares, advém de pessoas politizadas e não o contrário. Não afirmamos que pessoas comuns não possam aprender sobre cidadania, mas que sem o conhecimento educacional torna-se muito mais difícil de serem capazes de dar o pontapé inicial, de alavancar ou desencadear uma ação popular, um protesto, de contrapor ao errado, em suma, reivindicar direitos, quando estes lhes são alheios pela falta de capacitação e conhecimento educacional de causa e efeito.

Quanto a isso, Aguiar (2014) traz uma série de exemplos e contraexemplos da capacidade de exercer cidadania entre pessoas letradas e analfabetas, mostrando que estas

estão sempre mais propensas à ordens hierárquicas, mesmo que sejam consideradas erradas. Também esclarece que as pessoas com menos estudos têm mais dificuldade de diferenciar o certo do errado e, portanto, mesmo que lhes seja dado o direito de reivindicar um direito, prefere renunciá-lo a bater de frente com alguém que acredita estar em um nível mais elevado. Contrapondo-se a essa realidade, as pessoas letradas tendem mesmo a expor ou desobstruir os danos lesivos que lhes são causados, não se intimidam por censuras, pois são conhecedores de seus direitos e deveres.

Quando o cidadão comum, desprovido do conhecimento necessário para a luta dos direitos coletivos em nome da cidadania, resolve fazer parte de um grupo que reivindique tal direito, é mais pela emoção e menos pela razão, uma vez que lhe é dado o direito à liberdade de expressão. Mas como afirma Buffon (2007), apenas isto não é suficiente:

É necessário assegurar, também, os meios necessários para que os indivíduos tenham acesso à educação e à cultura de modo que tal direito possa ser exercido de uma forma plena, visto que de nada adianta garantir liberdade de expressão àquele que está desprovido das condições mínimas para exercê-las (BUFFON, 2007, p. 27).

Mesmo quando tais indivíduos se aglutinam a um determinado grupo, prestando-lhe o seu apoio, não conseguem ver nisto um ato responsável a ponto de dizer que estão exercendo a cidadania, pois sua ação e participação não parte de uma ação consciente, o que lhe impede de sentir o coletivo. Por outro lado, o sujeito que possui o conhecimento sabe que tem e pode usar um direito intervencionista sobre o Estado, sempre que este tentar impor medidas opressivas e que não se configura em direito de bem-estar social para ele e para o coletivo.

Talvez possa parecer verdade que a escola não tenha tanta força em formar esse tipo de cidadão tanto quanto por meio da luta, da resistência, mas nesse ponto de vista ela pode se prontificar a exercer tal papel, afinal, não se admite uma instituição educativa ser omissa.

É verdade que na própria ação educativa está um plano de fundo na qual se emite juízos de valores, crenças, porém tudo isso constitui objeto de reflexão para a construção da crítica do próprio sujeito, onde a escola tem a função de desenvolver o pensamento plural, mas nunca ser omissa. A esse respeito, os PCN sugerem que “os professores planejem não apenas como as questões sociais vão ser abordadas em diferentes contextos de aprendizagem das várias áreas, mas também como elas serão tratadas no convívio escolar” (BRASIL, 1997, p. 28).



O PNEF (BRASIL, 2009), em seu Caderno 1, também questiona, em uma análise geral, a organização que ainda prevalece nas escolas como uma concepção obsoleta de educação, de homem e de sociedade, onde o conhecimento é algo a ser transmitido, a aprendizagem é um acúmulo de informações, os conteúdos escolares são recortes do conhecimento científico, arbitrariamente considerados relevantes, e os professores são os que transmitem e os alunos os que assimilam.

Uma escola desse tipo mecaniza e condiciona alunos e professores a se adaptarem ao velho, a um tipo de educação que não mais configura prazer em sala de aula e muito menos é sinônimo de excelência. Para o PNEF, caderno 1,

Uma escola a altura do seu tempo traz para si a responsabilidade de investigar as questões postas na realidade na qual se insere. Para isso, reorganiza-se como espaço social do diálogo, com base na equidade dos saberes, nas diferentes contribuições científicas, nas percepções do cotidiano humano e nas manifestações da cultura. Enfim, numa permanente busca de alternativas para as demandas de seu público (BRASIL, 2009, p. 33).

É claro que a escola não deve levantar bandeira, mas deve construir o pensamento reflexivo e crítico baseada nos conflitos sociais. Não é questão de ser parcial ou imparcial, mas de politizar, informatizar, socializar os seus sujeitos tanto quanto qualquer outra instância informativa, até porque é função da escola polarizar e promover o conhecimento, cabendo aos sujeitos tirar as conclusões.

A escola não pode mais ir contra os interesses sociais de uma nação que clama por justiça, pelo fim das desigualdades, se é que é possível, por um tratamento mais humanitário e equitativo. Uma educação para a cidadania atende às exigências do mundo moderno e visa a melhoria da condição de vida das pessoas, as quais precisam de autossuficiência, capacidade e conhecimento para poder analisar, criticar, avaliar os acontecimentos em tempo real da sociedade. Todas essas condições podem e devem ser construídas no espaço escolar.

Na escola, o aluno não vive sua realidade, a qual, segundo Aguiar (2014), está divorciada da problemática em que ele está imerso. Depreende-se dessa autora que o que se ensina nas escolas não é para a vida. As consequências disto é um aluno cuja formação para a cidadania é incompleta, não conseguindo, portanto, se perceber como parte na sociedade.

Contrapondo-se a isso, Oliveira, L. (2012, p. 27) afirma que o cidadão precisa ser “Crítico para dentro dele mesmo, para se conhecer e saber das suas incompletudes, e criticar para fora dele, a partir dele no contexto sócio, político, fiscal e cultural em que ele vive. A crítica das políticas públicas”. O sujeito precisa de uma estrutura crítica para não ser

surpreendido por qualquer informação. Sabe-se que o conhecimento pode se vencer e, por isso, precisamos de uma nova organização mental quanto aqueles que já estão vencidos. É preciso uma atualização daquilo em que se acredita, pois “se não mudarmos estruturas mentais, dificilmente podemos mudar estruturas sociais” (OLIVEIRA, L., 2012, p. 49).

Não se deve esquecer, no entanto, que a sala de aula é um espaço formador de opiniões e, nesse processo, são os sujeitos que são formados. De todo modo, Silveira (2008) não é negligente quanto ao papel que a escola pode prestar à sociedade e comenta:

Esse espaço, porém, é importante e não pode ser negligenciado, pois pode constituir-se como fórum de discussão, de embate, de explicitação das contradições, de reconhecimento das condições em que vivemos e delineamento de perspectivas futuras (SILVEIRA, 2008, p. 95).

A não ativação da cidadania pelo sujeito que a possui se dá, justamente, pelo fato dele não saber que possui. Uma realidade opressiva omite essa informação por completo, o sujeito não teria um espaço mais propício para ativação desta do que o espaço escolar. A escola teria a incumbência de ativar essa cidadania no aluno e não apenas trazer para o debate assuntos desvinculados da realidade. Nesse sentido, a escola deve discutir condições básicas de conhecimento, estar informada quanto aos problemas sociais, explorando cada um deles em sala de aula com o aluno, objetivando criar nele a cidadania ativa.

De acordo com Barbosa (2005), cidadania ativa teria aquele ser participante da vida em sociedade, cujos assuntos de seu interesse fazem parte do seu cotidiano, como a elaboração das leis e a própria administração pública. Já o cidadão que deixa assuntos do seu cotidiano e que são de seu interesse à mercê de políticos profissionais, por exemplo, são classificados como cidadãos passivos.

Como elucida Aguiar (2014), quando o sujeito engessado apenas pela ideia de direitos esquece do seu complemento, que são os deveres, motivo que tem contribuído para que ele seja um cidadão passivo, sempre esperando autorização para poder participar da coisa pública, permanece em posição de conformidade. Afirma ainda que quando o sujeito passa a ver as coisas também na perspectiva do dever, as coisas mudam, visto que há um maior comprometimento para a sistematização da sociedade.

Aguiar (2014) comenta que a própria organização das sociedades se dera em torno de ideias políticas que visavam o bem-estar dos direitos grupais, ao passo que ao Estado foi dada a liberdade de “pensar” pelo cidadão, que se tornou mais acomodado, por se sentir protegido e amparado. Referenciando Lima (2006), essa autora aponta que

Boa parte dos problemas institucionais, políticos e sociais decorrem da inércia dos cidadãos, que se furtam de seus deveres, numa atitude tão apática, cômoda, quanto prejudicial para o desenvolvimento da sociedade (AGUIAR, 2014, p. 54).

Desse modo, Aguiar (2014) discorre que o título de cidadão não é dado ao sujeito por completo pelo Estado, por isso cabe a ele completá-lo. Portanto, a escola deve ser vista como uma sociedade em miniatura, que compreende muito bem os problemas fora dela, preparando seus sujeitos a dar continuidade ao que se aprende em seu interior para fora dela.

### 3 CAMINHO INVESTIGATIVO DA PESQUISA

Nossa pesquisa caracteriza-se como qualitativa do tipo pedagógica, tendo em vista que a sala de aula é tomada como ambiente de investigação e vista sob vários aspectos que permitem ao pesquisador e ao pesquisado interagirem. Neste capítulo, apresentamos o delineamento da pesquisa.

Para realização desse estudo, utilizamos a metodologia da pesquisa qualitativa na modalidade da pesquisa pedagógica. Inferimos de Lankshear e knobel (2008) que a pesquisa pedagógica é uma pesquisa empírica da sala de aula, sendo que o pesquisador é o próprio professor, conhecido como professor pesquisador.

Contudo, esses autores rejeitam o entendimento de pesquisa pedagógica sobre a perspectiva apenas da sala de aula, dizendo que, “embora o impacto fundamental buscado pela pesquisa pedagógica seja o que ocorre nas salas de aula, isso não significa que esse fim só seja devidamente atingido pelo estudo empírico direto das salas de aula” (LANKSHEAR e KNOBEL, 2008, p.5).

Consequentemente, esses autores se baseiam na ideia de que “os professores podem aprender muito, informando e orientando sua prática atual por meio de estudos de investigação histórica, antropológica, sociológica ou psicológica e por trabalhos teóricos conduzidos em outros locais e/ou em outras épocas” (LANKSHEAR e KNOBEL, 2008, p.5). Sendo assim, esses mesmos autores propõem possibilidades e conexões que podem ser feitas entre a pesquisa pedagógica e outras áreas de estudos, podendo, inclusive, ser tratada num aspecto quantitativo, impondo a condição de que a mesma não possa ser vista através de *provas e verdades* absolutas. Para eles,

Os professores podem aprender muito, informando e orientando sua prática atual por meio de estudos de investigação histórica, antropológica, sociológica ou psicológica e por trabalhos teóricos conduzidos em outros locais e/ou em outras épocas. Esses podem ser estudos sobre política, comunidades, classe social, ambiente de trabalho, linguagens não-padronizadas, etc. Os professores com interesse em relacionar ou interpretar dados documentais, visando formular hipóteses ou explicações provisórias da prática, podem obter muito de discussões puramente filosóficas e teóricas sobre questões educacionais que consideram pertinentes a seu trabalho. Alternativamente, suas próprias análises podem ser oriundas de dados secundários (obtidas por outros pesquisadores) coletados em contextos similares e de alguma forma importante para suas pesquisas (LANKSHEAR e KNOBEL, 2008, p.6).

Através da pesquisa pedagógica o professor pesquisador cria possibilidades de um ensino aprendizagem de melhor qualidade, tendo em vista que o espaço escolar, os alunos e a própria educação são vistos agora numa nova perspectiva, inclusive são levados em consideração como aspectos políticos, culturais e econômicos podem afetar a aprendizagem dos alunos, ou seja, a pesquisa pedagógica também leva em consideração e estuda como os aspectos sociais interferem ou podem interferir na aprendizagem dos alunos.

Esse é um ponto de encontro que percebemos entre a pesquisa pedagógica, a exploração e resolução de problema proposto por Andrade (2017) e os Cenários para Investigação proposto por Skovsmose (2014), isto é, em todos esses casos há um direcionamento para o entendimento daqueles aspectos sociais.

Entendido como “um terreno sobre o qual as atividades de ensino - aprendizagem acontecem” Skovsmose (2014, p.45), os cenários para investigação são concebidos por este autor como uma proposta que se preocupa com os aspectos sociais, políticos, culturais e econômicos estão relacionados com a matemática na sociedade.

Sendo assim, percebidos esses pontos de encontros, a pesquisa pedagógica passa a ser aquela que este trabalho se fundamenta. Escolhemos a pesquisa pedagógica por ela propiciar aos professores “a oportunidade de testar a eficácia de intervenções que eles acreditam que possam melhorar os resultados da aprendizagem de alguns, ou mesmo de todos os seus alunos” (LANKSHEAR e KNOBEL, 2008, p.3). Além do mais, a pesquisa pedagógica, como depreendemos desses autores, nos permite vê-la como um

- Importante recurso, por meio do qual os professores podem desenvolver sua competência para fazer o autêntico tipo de julgamento autônomo e decisões adequadas a seu status como profissionais.
- Detector dos porquês dos rendimentos baixos dos alunos, sendo que isso contribui de forma demonstrável, para melhorar o ensino ou a formação dos alunos.
- Como uma prática democrática, que leva em consideração a autonomia, a diversidade e as relações que se estabelecem dentro e fora do ambiente escolar.
- Como um instrumento que dar voz e vez aos professores se sentirem livres como pesquisadores de sua própria sala de aula.

Portanto, como já bem frisado logo acima sobre as várias perspectivas que a pesquisa pedagógica pode estar direcionada, vemos que Lankshear e knobel (2008) se apropria de uma

definição que se encontra em (Fishman e McCarthy 2000, p.9)., e nos diz que a pesquisa pedagógica significa, no “mínimo”, professores pesquisando suas próprias salas de aula.

Salientam ainda que nesse tipo de pesquisa dois aspectos devem ser levados em consideração: a primeira, a pesquisa pedagógica está confinada à investigação direta ou imediata das salas de aula; segundo o principal pesquisador em qualquer trabalho de pesquisa pedagógica é o professor cuja sala de aula está sob investigação (LANKSHEAR e KNOBEL 2008, p.13). A pesquisa pedagógica

Pode envolver a observação empírica de salas de aula (a própria ou a de colegas), a reflexão sistemática documentada e sobre as próprias experiências ou o engajamento com textos e questões teóricas ou conceituais; pode usar pessoas, textos de manuais, materiais da internet, conjuntos de dados secundários, e outros tantos, como fontes de informação; finalmente, pode ser fundamentada em dados do presente ou do passado e até mesmo em dados relacionados ao futuro. Seu escopo e variedade potenciais são enormes (LANKSHEAR e KNOBEL, 2008, p.18).

As consequências da pesquisa pedagógica vêm logo após a sua adoção como prática em sala de aula. Com isso, os professores absorvem e compreendem melhor as técnicas de ensino, bem como aprende a valorizar a experiência adquirida, assim como toma consciência dos aspectos multicontextuais da sala de aula.

Nosso ambiente de pesquisa se deu numa sala de aula cujos estudantes são do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola no município de Juazeirinho-PB. A turma era composta por 48 alunos, dos quais 25 eram homens e 23 eram mulheres. Nossa turma faz parte de uma escola regular.

Escolhemos a turma do 7º ano B, porque, em relação às outras, foi a que se mostrou mais interessada pela nossa pesquisa, o que nos fez acreditar no desafio de potencializá-los através desta pesquisa. O assunto de porcentagem foi escolhido por ser o que mais se aproxima do dia a dia dos alunos, como também porque está conectado ao tema dos impostos, o qual faz parte da realidade dos alunos.

É sabido que os estudantes são de classe baixa e média e que uma representação mais aprofundada dos impostos exigiria uma vivência dos mesmos com outros tipos de impostos ou com outros conteúdos matemáticos necessários para tal fim. O fato é que quase todos os alunos pertencem à famílias que são pagadoras de impostos indiretos (aqueles cobrados sobre alimentos e vestuários), os demais são pagantes de impostos tanto indiretos quanto diretos (aqueles cobrados sobre renda, lucro e ganhos). Essa identificação ajudou na escolha e na elaboração dos problemas.

Portanto, buscamos abordar mais questões na categoria dos impostos indiretos do que diretos, por serem os mais frequentes no dia a dia dos alunos. O tema imposto e o conteúdo porcentagem estão intimamente relacionados.

A técnica de coleta e levantamento de dados se deu, inicialmente, através das descrições dos alunos. Fizemos anotações tanto das produções dos alunos como de situações envolvendo professor-aluno e aluno-aluno. Buscamos codificar e catalogar toda e qualquer informação das aulas ministradas, através de notas de aulas, falas, gestos e comentários dos alunos.

Os instrumentos usados para coleta de dados foram: caderno de campo, no qual as anotações foram feitas, descrições, relatos, observações e paráfrases das falas dos alunos e/ou pontos de vista dos acontecimentos em sala de aula.

Boa parte de nossa coleta de dados vem das produções dos alunos diante dos problemas propostos nas aulas de matemática, isso porque era solicitado aos alunos uma exploração e uma resolução do problema.

Essa exploração e resolução do problema por parte do aluno lhe exigia um trabalho, uma codificação e uma descodificação sobre o problema. Consequentemente isso ia se tornando dados aonde coletávamos para análise. Em todo caso, essa forma de coleta de dados está a par da pesquisa pedagógica e nos proporciona acompanhar a teoria com a nossa prática.

#### 4 CONSTRUINDO CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO VIA EXPLORAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Este trabalho foi desenvolvido com base na Educação Matemática Crítica, com alicerce nas ideias de Skovsmose, principal disseminador dessa teoria. Importante registrar que, neste capítulo, não faremos profunda discussão sobre tal teoria, pois nosso anseio é tomá-la como base e não como objeto de investigação.

Em nossa experiência, adotamos a exploração e resolução de problemas num aspecto multicontextual. Isso significa que, embora tenhamos explorado o conteúdo matemático de porcentagem e suas conexões, não nos prendemos unicamente nos métodos e procedimentos matemáticos, mas buscamos discutir em sala de aula aspectos sociais, políticos, culturais e econômicos relacionados aos impostos.

Isso justifica o porquê de estarmos propondo, neste estudo, um ensino de Matemática, nas aulas de Matemática, sob a ótica da cidadania. Conseqüentemente, o conteúdo porcentagem passa a ser de fundamental importância para que através desse conteúdo o aluno possa decodificar as situações do cotidiano em que a matemática está presente, ou seja, para que o mesmo não seja apenas meros “operadores” da educação matemática conforme Skovsmose (2007).

Um sujeito formado apenas por noções não seria tratado dentro das ideias de “dispensáveis” por Skovsmose (2007)? Certamente, pois, o próprio sistema capitalista busca rentabilidade dentro da sociedade, relegando a informalidade aqueles formados para a dispensabilidade, pois, como visto nesse autor a educação matemática e inferimos que outras áreas, também formam para esse propósito.

Acreditamos que um dos propósitos da educação matemática crítica nesse sentido passa a ser fazer com que as pessoas ao *operarem* em situações em que a matemática aparece possam estar cientes disso

O trabalho de pesquisa é referendado em Andrade (1998; 2017), o qual nos dá um direcionamento sobre *Ensino-aprendizagem de matemática via resolução, exploração, codificação e decodificação de problemas e a multicontextualidade da sala de aula*. Investigando tal dissertação, constatamos uma sintonia em parte com as nossas ideias, principalmente pela problematização feita em cada atividade proposta em sala de aula, além, é claro, de nos trazer uma discussão sobre o conteúdo matemático que utilizamos, tanto no quesito dos impostos quanto no de porcentagem.



Assim, encontramos na obra do referido autor uma proposta aberta e flexiva, onde se encaixa perfeitamente em um trabalho realizado na perspectiva dos Cenários para investigação ou Milieus de ensino e aprendizagem, propostos por Skovsmose, tomando como base a Exploração e a Resolução de Problemas como metodologia de ensino.

#### 4.1 EM DIREÇÃO A UM MILIEU DA APRENDIZAGEM

Em educação matemática temos várias tendências metodológicas do conhecimento como etnomatemática, modelagem matemática, resolução de problemas, história da matemática, trabalhos com projetos, dentre outros, cujos métodos são propostos para facilitar o ensino e a aprendizagem de matemática nas aulas de matemática.

Entretanto, com tantos métodos e técnicas construídos por aqueles que mais entendem de educação, nem sempre suas propostas chegam, ou quando chegam, não são usadas nos ambientes escolares. Algumas vezes esses conhecimentos são desconhecidos, outras ignorados. Esses métodos são estudados e desenvolvidos pensando no aluno, levando em consideração o desenvolvimento e as mudanças do mundo pós-moderno do qual ele faz parte.

A maneira de ver as coisas no presente século mudou, principalmente, em decorrência do desenvolvimento tecnológico. Comparado há décadas, as pessoas não são as mesmas, as formas de comunicar, aprender, viajar, são diversas e usadas intensamente por essas pessoas que fazem parte do prolongamento dessas transformações. Entretanto, não há como negar que boa parte dessas mudanças ainda não chegaram à escola, o que implica que aquilo que ela mais sabe fazer, construir conhecimentos, permanece quase do mesmo jeito de quando ela foi criada, embora tantos métodos e técnicas como os citados já estejam a par dessas mudanças.

Cabe, então, à escola, a adoção desses métodos, bem como a atualização de toda estrutura organizacional. O que prevalece ainda nas instituições escolares é um ensino impositivo, de modo que as técnicas de ensino que são propostas em sala de aula nem sempre configuram os desejos dos alunos, não se pergunta a eles o que querem estudar e se é agradável o que estão estudando. A verdade é que esse tipo de ensino a que o aluno está submetido, não parte de um convite feito a ele.

Normalmente, as aulas estão associadas a um conteúdo do livro didático. O professor pede para o aluno abrir em uma determinada página, na qual se encontra um tipo de conteúdo, ensina conceitos e macetes, pede para os alunos resolverem uma série de exercícios em classe, além daqueles que são tarefas para casa, acreditando que assim o aluno aprende.

Pelo que se depreende de Skovsmose (2014), esse tipo de ensino não é nem uma tipologia do que a realidade imprime em cada indivíduo. De acordo com o autor, em todo o trajeto escolar o aluno se submete a mais de 10 mil exercícios que não necessariamente desenvolvem nele a criatividade e a criticidade matemática, não trazendo garantias de aprendizado. Skovsmose (2014) mostra como esses exercícios são conhecidos por nós, pois se constituem nos famosos comandos: *Calcule o valor de...!*, *Encontre o valor de x...!*, *Resolva a expressão...!*, *Calcule a área (...)*, que não exigem do aluno um pensamento crítico e reflexivo acerca da sua utilidade.

Conforme Ceolim e Hermann (2012), Skovsmose compara exercícios desse tipo com “receitas prescritas” em que deve ser feito o que é dito, mas sem questionar nada, o que não só adentra, mas também pacifica o aluno. Skovsmose inclui essa coleção de exercícios baseados em comandos, como já citados acima, dentre outros, no conjunto chamado por ele de paradigmas dos exercícios.

A função desses exercícios não é senão a de limitar o pensamento do aluno. Sua elaboração leva em conta o condicionamento do aluno não só em sala de aula, mas além dela, na sociedade. O objetivo de tais exercícios é mostrar “que os alunos não precisam mais buscar informações em outros lugares [...] toda a informação [já] está à disposição, e os alunos podem permanecer quietos em suas carteiras resolvendo exercícios” (SKOVSMOSE, 2014, p. 17).

Isso aponta para o que se espera do aluno no enquadramento funcional mais tarde na sociedade. Portanto, podemos imaginar que formação teve e tem o aluno da escola básica exposto apenas ao paradigma do exercício. Depreendemos que, na realidade, a intencionalidade de tais exercícios em sala de aula é ajudar a construir um aluno parcial, obediente e dócil, nas palavras de Freire, e domesticado, na visão de Skovsmose. Para Ceolim e Hermann (2012), o objetivo maior é o construto do sujeito parcial, um sujeito não questionador, acrítico, o que faz muito sentido se analisados os comportamentos de nossos alunos, bem como o formato da própria escola.

Uma escola cujo modelo está em execução forma esse tipo de aluno, um ser mecânico, que está ali para cumprir ordens, que não questiona, mas sempre se espera dele perguntas como: o que devo fazer? Como faço? Ou seja, o típico aluno preparado para seguir apenas instruções. É pouco provável esperar desse aluno uma quebra desse modelo ordeiro e perguntas como Por que devo fazer assim? E para quê? dificilmente são esperadas dele.

Nesse molde, o ensino de Matemática nas aulas de Matemática tem perpetuado esse modelo, quando, a partir de exercícios estruturados, tem mecanizado o aluno a resolver exercícios divorciados da realidade, que não o fazem pensar, questionar e nem duvidar sobre o porquê de tais exercícios serem assim.

Portanto, para contrapor esse modelo de ensino e de escola, Skovsmose (2014) cria os ambientes de aprendizagens, formados pelos Cenários para investigação e os Milieus de ensino, o que leva em consideração a comunicação e o diálogo do aluno com o professor de forma autêntica, não sendo, portanto, unicamente a figura do professor como aquele que sabe e conhece, já que tais ambientes priorizam o diálogo, a construção da aprendizagem, a troca de conhecimentos e saberes, um verdadeiro espaço aberto para se ensinar Matemática.

Para compreender um Milieu da aprendizagem é preciso primeiro entender o que vem a ser um Cenário para investigação, que, por sua vez, se constitui de algum problema ou exercício. De acordo com Skovsmose (2000, p. 3), “cenário para investigação é um ambiente que pode dar suporte para um trabalho de investigação”. Ou então, “espaços do agir comunicativo, do diálogo, da construção do entendimento, portando, o espaço do Mundo da Vida” (OLIVEIRA, P., 2004, p. 50).

Diríamos que um Cenário de investigação seria aquele onde o professor ou o aluno ou ambos, propõem um trabalho colaborativo em sala de aula, tendo um determinado conteúdo para estudo e uma situação investigativa ligado a esse conteúdo. Nele, podem-se introduzir vários outros parâmetros que ajude o aluno a compreender outras maneiras de entender, formular, criticar e questionar situações problemas reais ou não, levantando mais possibilidades de estudos, conforme o andamento do trabalho proposto.

Trabalhar com Cenários para investigação tem seus possíveis ganhos. De acordo com Alro e Skovsmose (2010, p. 58), “isso está intimamente relacionado com o surgimento de novas possibilidades de envolvimento dos alunos, de padrões de comunicação diferentes e, conseqüentemente, novas qualidades de aprendizagem”.

Desse modo, é um ambiente onde os alunos são convidados a fazer perguntas e, ao mesmo tempo, tentar respondê-las, com ou sem a ajuda do professor, tornando-os responsáveis nesse processo. Então, o que diferencia as práticas em salas de aula, referendadas por um Cenário de investigação, daquela embasada apenas em exercícios? A distinção entre elas está no tipo de referência em que cada exercício se encontra e é trabalhado.

Resta então entender o que vem a ser essas referências. Para Skovsmose, existem diferentes tipos, dos quais cita três:

- 1) Referências a uma semirrealidade;
- 2) Referências à Matemática, e somente a ela, a qual o autor diz estar na matemática pura;
- 3) Referências à realidade.

De acordo com Skovsmose (2014), fazendo a combinação entre Cenários para investigação e listas de exercícios com os três tipos de referências dimensionados acima, formam o que ele chama de *milieus*<sup>1</sup> da aprendizagem. Dessa combinação se origina seis tipos de milieus, cada um em uma determinada posição. Entretanto, segundo ele, esses milieus não são únicos e nem funcionam como uma estratégia infalível.

**Quadro 2:** Formação dos Milieus de aprendizagem

			Milieu	Tipo	Posição
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referências à matemática pura</li> <li>• Referências a uma semirrealidade</li> <li>• Referências à vida real</li> </ul>	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listas de exercícios</li> <li>• Cenários para Investigação</li> </ul>		(1)	Matemática Pura
				(2)	Números e figuras geométricas
				(3)	Referências à semirrealidade
				(4)	<sup>2</sup> Referências à semirrealidade
				(5)	Situações da vida real
				(6)	Referências ao mundo real

**Fonte:** Retirado e adaptado de Skovsmose (2014).

Nas atividades, os alunos podem fazer referências a conceitos puramente matemáticos, que não exijam que se faça referência a objetos ou situações não matemáticas. Por outro lado, é possível fazer referência a objetos que parecem vir da realidade, a qual diz estar numa semirrealidade. E, por fim, referências podem ser feitas à situações da vida real.

<sup>1</sup> Milieu é uma palavra francesa que designa “meio, centro”. (N.T.)

<sup>2</sup> Assim como o ambiente do tipo (3), o ambiente (4) também faz referência a uma semirrealidade, porém essa não é mais usada como um recurso para produção de exercícios e sim como um convite para que os alunos façam explorações e busquem explicações. Nele, há espaço para explorar situações que ultrapassam a lógica estrita que governa a semirrealidade do ambiente de aprendizagem (3). As atividades, num ambiente desse tipo, devem instigar os estudantes a produzir estratégias e também aperfeiçoá-las objetivando realizar descobertas (RAMOS; OECHSLER, 2014, p. 96).

O Milieu de aprendizagem do tipo (1) figura-se no contexto da Matemática pura que está posicionado na tradição de exercícios. Foi nesse milieu que abordamos os cálculos com porcentagens e suas conexões.

O Milieu de aprendizagem do tipo (2) é caracterizado por Cenários para investigação sobre números e figuras geométricas. Nesse sentido, fazer uma investigação sobre números e formas geométricas a partir desse milieu, tomando como base os assuntos sobre impostos, também é possível. A título de exemplo, destacamos o Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU), o qual tem a ver com a cobrança de um valor e está associado às dimensões do terreno ou edificação, assim como ao valor do metro quadrado em ambos os casos e, por fim, a taxa que um determinado município cobra, que varia pelo fato desse imposto levar em consideração a localização, conservação, topografia, o espaço, o luxo, dentre outros fatores que influenciam o preço do imóvel.

O Milieu de aprendizagem do tipo (3) situa-se no paradigma de exercícios com referências à semirrealidade, isto é, aqueles exercícios que parecem fazer parte da realidade, mas estão ligados ao primeiro milieu.

O milieu do tipo (4) também se situa na semirrealidade, porém toma a forma de um Cenário para investigação. Quer dizer que agora os exercícios, embora sejam fictícios, podem fazer referências às situações da vida real, ou seja, podem ser abertos e problematizados.

O milieu do tipo (5) refere-se ou simula situações da vida real. O milieu do tipo (6) é um Cenário para investigação com referências à vida real, sendo a própria realidade tomada como trabalho investigativo. Em nossa pesquisa, buscamos contemplar todos os Milieus, dando ênfase a uns mais que outros. Sempre que propomos um exercício ou uma situação problema sinalizamos em que milieu cada um se encontra.

Os Milieus de aprendizagem são oportunidades de trabalho em sala de aula, a partir das quais alunos e professores se comunicam e interagem entre si de forma recíproca. É um projeto escolar e, como tal, pode estar associado a qualquer tema que configure mais aprendizagem. Skovsmose (2014) traz alguns desses temas que podem ser usados para construir um milieu, como: notícias sobre dados esportivos, matemática financeira e impostos.

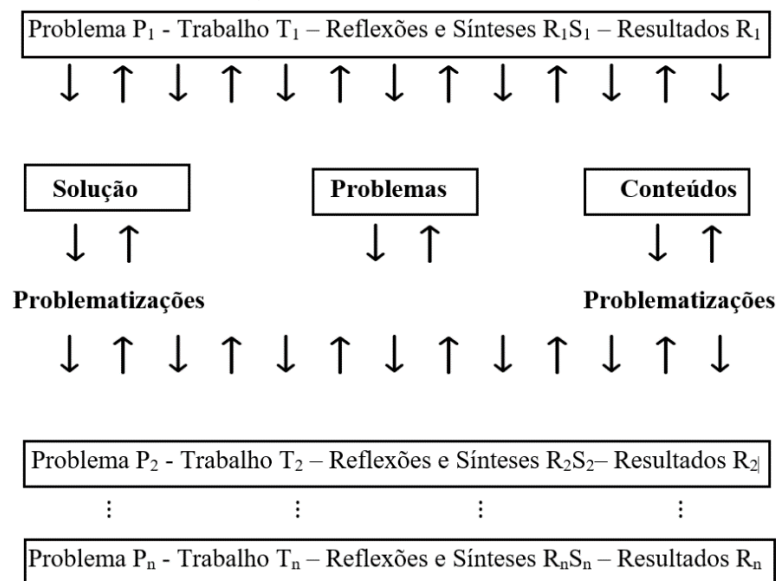
Como visto, um exercício matemático está situado em três dimensões: matemática pura, semirrealidade e realidade. Quando (des)contextualizamos um exercício transitando-os entre essas dimensões, problematizando-os e criamos mais matemática, indo na direção dos milieus da aprendizagem. Segundo Andrade (1998, p. 33),

A problematização baseia-se em perguntas geradoras, feitas pelos alunos ou pelo professor, em processos que levam o aluno a se envolver com novos problemas e, portanto, à realização de novos trabalhos, o que vemos como um dos muitos desafios de se trabalhar com um milieu da aprendizagem.

Ainda segundo Andrade (1998; 2017), a problematização é o caminho para se chegar ao que ele chama de **P-T-R-S-R** (Problema, Trabalho, Resolução e Síntese, Resultado), o qual desencadeia a construção de novos conhecimentos matemáticos e a geração de inúmeros novos modelos de **P-T-R-S-R**, tão originais quanto o primeiro, conforme o modelo exposto a seguir.

Convém ressaltar que esses modelos já acontecem naturalmente em sala de aula, quando se trabalha com a metodologia da Exploração e Resolução de Problemas com situações problemas abertos, e mesmo que não sejam identificados, eles acontecem. Vejamos como isso ocorre.

**Figura 1:** Modelo de criação de Problemas P, Trabalho T, Resolução R e Síntese, Resultado S – P – T – R – S –R



**Fonte:** Retirada e adaptada de Andrade (2017, p. 374).

Como se observa pelo esquema ilustrativo da Figura 1, dada uma situação problema  $P_1$ , sobre ele terá um trabalho  $T_1$  que, por sua vez, terá Reflexões e Sínteses  $R_1S_1$ , chegando a um resultado  $R_1$ , dado a manipulação por parte do aluno sobre o problema. Ao passo que, caso o aluno ou o professor venha problematizar o problema, novas informações serão adicionadas e, portanto, novos **P-T-R-S-R** são gerados, sendo que quanto mais problematização, mais **P-T-R-S-R**. Nota-se, também, a flexibilidade de transição entre esses

**P-T-R-S-R**, ou seja, é possível mover-se entre eles, tanto indo quanto voltando, sempre que necessária a discussão primária ou atual.

Partindo de Skovsmose (2014) e Andrade (2017), percebemos que os **P-T-R-S-R** se adequam ao trabalho realizado em um milieu de ensino e aprendizagem pela conexão existente entre exploração e resolução de problemas com os Cenários para investigação.

Podemos entender de Andrade (2017) que um dado problema numa perspectiva de exploração e resolução de problema pode tomar várias direções quando há uma problematização sobre ele. Sendo assim, nessas condições, de um problema surgem novas situações problemas  $P_n$ , quando sobre ele se tem um trabalho  $T_n$ , que, por sua vez, terá novas reflexões e sínteses  $R_nS_n$ , chegando a um resultado  $R_n$ , dado a manipulação por parte do aluno sobre o problema, sendo que o índice  $n = (1,2,3,4...)$  varia e indica a formação de novos **P-T-R-S-R**.

Por esse ponto de vista, conclui-se, então, que o eixo temático dos impostos como fonte de situações problemas matemáticos se enquadram na formação de **P-T-R-S-R**, mas também reiteram a importância de fazer fluir a problematização entre Educação Fiscal nas aulas de Matemática via Exploração e Resolução de Problema, tanto pelo aluno quanto pelo professor, podendo, inclusive, ambos serem propositores de situações problemas.

Logo, interpreta-se de Andrade (1998; 2017) que essa problematização é o que permite que novas perguntas ou novas soluções ou novos trabalhos sejam feitos sobre o problema, melhor dizendo, para que novos **P-T-R-S-R** possam ser criados ou recriados.

A problematização surge da provocação entre professor e aluno e, neste sentido, não há como prever qual vai ser a reação do aluno, se vai interagir, se prefere ficar calado ou não, a grande questão é saber se o aluno faz parte da problematização, isto é, se o conhecimento discutido consegue tirá-lo da sua zona de conforto, gerando nele uma atitude responsiva<sup>3</sup>, quando colocado diante da exploração e resolução de problemas.

Consequentemente, os milieus, à primeira vista para alunos e professores, pode parecer entrar em uma zona de risco. A justificativa para isto, afirma Skovsmose (2014), é

---

<sup>3</sup> Como aprendido nas aulas de mestrado, ministradas pelo Prof. Dr. Joelson Pimentel, na disciplina “Tópicos de ensino de matemática: gêneros do discurso”, o discurso entre duas ou mais pessoas por si só já se caracteriza como uma atitude responsiva, esta vista como uma opção do participante poder interagir ou manter-se em silêncio no discurso. Portanto, excetuo aqui o silêncio, pois esse não nos “interessa”. Por que excetuando-se o silêncio? Porque o aluno, diante de uma problematização, pode se mostrar indiferente, silenciando-se, mesmo compreendido o discurso. Não é o nosso foco neste trabalho adentrar neste assunto, embora de tamanha importância. O fato desta nota é que é perturbador, depois de aprendido, não considerar o silenciar do aluno em um diálogo, assim como não poder averiguar o comportamento do aluno neste sentido, já que também, ao meu ver, seria uma forma de coleta de dados importante. Também vejo no conceito “zona de conforto” essa ideia, fato que me fez notificar essa nota devido a uma atitude responsiva sobre.

que quando o professor deixa de explorar e resolver problemas pertencentes aos ambientes do tipo (1) e (3), ele sai de uma zona de conforto para uma zona de risco, uma verdadeira zona de incertezas.

Normalmente, quando o professor trabalha anos e anos com uma mesma metodologia, no caso, apenas com o paradigma dos exercícios situados numa posição da matemática pura e numa semirrealidade, quando faz a transição para os outros milieus se sente inseguro. Essa insegurança, segundo Skovsmose (2014), é um conflito advindo dos possíveis comportamentos e ações que os alunos podem trazer na hora da aplicação das atividades, isso porque é possível que os alunos façam perguntas que extrapolem o conhecimento do professor.

Trabalhar apenas com os milieus do tipo (1) e (3) faz com que os alunos, assim como os professores, se acomodem numa mesma rotina de trabalho, permanecendo numa verdadeira zona de conforto. Quanto a isso, Skovsmose (2014, p. 62) discorre:

Quando se trabalha com questões previamente formuladas, todas as atividades de sala de aula podem ser reduzidas a um esquema de certo e errado. Esse ‘regime de verdades’ cria uma zona de conforto tanto para o professor como, de fato, para aluno.

Uma maneira de sair dessa zona de conforto, segundo o autor, é trabalhar com atividades que estejam relacionadas aos milieus do tipo (2), (4) ou (6), o que para o professor e o aluno, que estão acostumados com atividades do tipo (1) e (3), é uma verdadeira zona de risco. Sobre isto, Skovsmose (2014, p. 62) ressalta que “se sair da zona de conforto é entrar em uma zona de risco, cheio de incertezas e medos, também é uma zona de possibilidades. Lidar com riscos também significa criar possibilidades”.

De todo modo, essa zona de possibilidades é uma abertura para desafiar a si mesmo, identificar bloqueios, descobrir habilidades, fazer conjecturas e tantas outras coisas possíveis de se fazer em sala de aula. Tal zona de possibilidades pode ser um eixo entre a Exploração de Problemas e Cenários para investigação, que torna possível a existência de pontos de aproximações entre essas duas abordagens. Em nossas leituras identificamos alguns desses pontos conforme exposto a seguir.



**Quadro 3:** Pontos de aproximações entre a Exploração de Problemas e Cenários para Investigação

Exploração de Problemas ↔ Cenários para Investigação
Matemática Externalista
Problematização
Multicontextualidade da sala de aula
Práticas democráticas
Educação Crítica
Reflexão Crítica
Autorreflexão
Dimensão sociopolítica, econômica e cultural
Dimensão ética
Cidadania

**Fonte:** Elaborado pelo pesquisador

Esses pontos de aproximações são conexos à abordagem da Exploração de Problemas e os Cenários para Investigação. Esses não são os únicos. É possível identificá-los outros, porém acreditamos que esses são suficientes para nos localizarmos neste trabalho.

#### 4.2 A EXPLORAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO ARTEFATO NA CONSTRUÇÃO DE UM MILIEU DA APRENDIZAGEM

Como se vê em Andrade (2017) a Exploração e Resolução de Problemas nas aulas de matemática tem levado em consideração a multicontextualidade da sala de aula. Esse também é um ponto de encontro com os Cenários de Investigação de Skovsmose (2014).

Por assim dizer, é, justamente, neste último quesito, que trago essa discussão sobre temas sócio-político-econômico-culturais no âmbito da resolução de problemas matemáticos com enfoque na sala de aula. Apesar de existir uma grande quantidade de pesquisas no âmbito da Resolução de Problemas, elas ainda são muitas restritas a conceitos e procedimentos matemáticos, consoante Andrade (2017, p.390):

As pesquisas em Resolução de Problemas, na sua grande maioria, tanto no âmbito nacional como internacional, ficam ainda muito presas apenas a conceitos e procedimentos matemáticos sem buscar questões mais amplas como: Quais práticas sócio-político-culturais tem permeado as pesquisas e práticas em Resolução de Problemas? Quais práticas matemáticas e de Educação Matemática têm estado subjacentes às pesquisas e práticas em Resolução de Problemas? Quais práticas de educação, homem, mundo,

sociedade, escola, professor, aluno, avaliação, ensino, aprendizagem, saber-poder têm estado subjacentes às práticas de Resolução de Problemas?

Nesta mesma linha de pensamento, encontramos trabalhos com exploração e resolução de problemas para este fim, como o de Silva, L. (2013), relativo ao tema *Compreensão de ideias essenciais ao Ensino-Aprendizagem de Funções via Resolução, Proposição e Exploração de Problemas*; Bezerra (2017), tendo como objeto de investigação o *Conceito e Representações de Função via Resolução, Proposição e Exploração de Problemas: um trabalho com alunos de graduação*; e Hermínio (2008), com o tema *Matemática Financeira – um Enfoque da Resolução de Problemas como Metodologia de Ensino e Aprendizagem*.

Nos trabalhos desses três autores, vemos explícita a preocupação que Andrade (2017) expõe. Percebe-se que eles não visam apenas conceitos e procedimentos na metodologia de Resolução de Problemas, mas também se preocupam em estender esse fenômeno para um discurso sócio-político-econômico-cultural, o que mostra preocupação com uma prática em sala de aula voltada para uma visão muito mais ampla do que aplicar apenas métodos e regras matemáticas.

Silva, L. (2013) deixa claro sua preocupação de ir além da mera resolução e proposição de problemas em sala de aula, quando enaltece um ensino que compreenda a multicontextualidade em que o aluno está inserido. De acordo com ele,

Diante de tudo isso, sentimos a necessidade de irmos além da Resolução de Problemas matemáticos. Pensando nesse ir além da Resolução de Problemas, propomos também que na nossa ação/interação em sala de aula, nossos alunos possam propor e explorar problemas, não se contentando com a resposta final do problema e, para que esse movimento possa acontecer eficazmente, faz-se necessário criarmos em sala de aula um ambiente escolar que forneça possibilidades de colocar os alunos a se engajarem ativamente na resolução de problemas e de conscientizarem-se dos problemas que existem à nossa volta como, por exemplo, os problemas que envolvem temas sócio-político-culturais (SILVA, L., 2013, p. 101).

É com essa base que lançamos os alicerces deste trabalho. Temos consciência de que a metodologia da Resolução de Problemas em sala de aula propiciará ao aluno a oportunidade de refletir como a matemática funciona no seu dia a dia, visto que, de acordo com Silva, L. (2013), um problema não se define por ele ter um enunciado previamente, mas qualquer situação que nos desafia a encontrar uma solução, sendo que o nosso meio social nos fornece os dos mais variados.

Não são poucos os autores que afirmam que o ensino e aprendizagem de matemática começa com uma situação problema, que é quando estamos diante de uma dada situação que não sabemos resolver, mas que estamos interessados em descobrir (ANDRADE, 2017; SILVA, L., 2013). As pesquisas em Educação Matemática têm mostrado que em oposição dos que muitos pensam, o problema matemático deve iniciar e subsidiar uma teorização e não o contrário.

Levando em consideração o que acontece nas aulas de matemática quando se adota como método o paradigma do exercício ou a exploração e resolução de problemas, isso se contrapõe, pois, enquanto o primeiro segue um padrão sistemático de ensinar os conceitos matemáticos, o segundo parte dos problemas para se chegar aos conceitos, ou seja, são duas formas totalmente diferentes de se ensinar matemática.

Hermínio (2008), por exemplo, traz um trabalho voltado para a matemática financeira conduzido pela Resolução de Problemas sob o enfoque de um ensino multicontextual. Percebemos a preocupação do autor em ensinar matemática para a vida, quando o mesmo traz toda uma problemática da vida social, cultural e econômica dos alunos para o centro das discussões.

Assim como estamos conectando três teorias educacionais (Educação Matemática, Educação Matemática Crítica e Educação Fiscal) em conexão com a metodologia da Resolução de Problemas, numa perspectiva para construção/formação da cidadania, sendo a Educação Fiscal um tema transversal voltado diretamente para uma consciência cidadã, tomando como parâmetro as questões sociais dos impostos, Hermínio (2008), com enfoque na Educação Matemática, Educação Matemática Crítica e Educação Financeira, também direciona sua pesquisa para um ensino voltado para a cidadania, de modo que o método de Resolução de Problemas passa a ser o carro chefe na condução dos caminhos tomados.

Diríamos o mesmo da Educação Fiscal nas aulas de matemática. Nesse sentido, em relação à Matemática Financeira, Hermínio (2008, p. 54) afirma:

Pensando objetivamente em Matemática Financeira, pode-se, através dela, fazer com que os nossos alunos aprendam a ser melhores na exigência de seus direitos, a entender melhor o que se passa nas relações comerciais existentes no meio social em que estão inseridos, além de poder entender as muitas questões que envolvem tantas desigualdades que hoje presenciamos.

O autor deixa claro que sua pesquisa não visa apenas entender as questões sociais, mas que as utiliza como artifício para ensinar conceitos da Matemática Financeira através da

resolução e exploração de problemas. Destarte, fica claro que ele parte das situações problemas do cotidiano para ensinar os conceitos e procedimentos matemáticos, o que permite a construção de uma visão crítica por parte dos alunos.

De fato, nossa preocupação é manter em sintonia o ensino de Matemática via Resolução e Exploração de Problemas na perspectiva da multicontextualidade. No Grupo de Estudo e Pesquisa de Educação e Pós Modernidade (GEPEP), coordenado pelo professor Silvanio de Andrade, da Universidade Estadual da Paraíba, a Resolução de Problemas tem sido amplamente discutida no viés exposto acima.

O GEPEP é um grupo formado por alunos e ex-alunos de mestrado da UEPB, que juntos fazem pesquisa, discutem, estudam e resolvem problemas. O grupo também é aberto a alunos da graduação que queiram se aprofundar na temática da Resolução de Problemas e que, conseqüentemente, queiram entrar no mestrado como aluno especial.

No GEPEP, o professor Dr. Silvanio de Andrade expõe a Resolução de Problemas sob vários olhares e perspectivas, tendo como foco sua disseminação pensada globalmente. Logo, a Resolução de Problemas toma vários vieses de interpretação, favorecendo a sua adoção como método em muitas pesquisas.

Sendo assim, em se tratando de Resolução de Problemas, quando adotada em uma abordagem escolar, usa-se esse método sob várias perspectivas. A partir da teorização estudada, mais precisamente, de Andrade (1998; 2017) e Silva, L. (2013), temos notado com muita frequência a referência à Resolução de Problemas numa perspectiva de Proposição, Exploração, Codificação e Descodificação de Problemas.

Pensemos na seguinte situação: uma situação problema é proposta ao aluno. Para resolvê-la, ele precisa passar por um momento de exploração do problema, onde precisa tomar decisões e formular estratégias de resolução. Em se tratando de decisões e estratégias, o aluno passa a ser autônomo em buscar encurtar ou até mesmo expandir a resolução do problema em questão da forma que melhor entender. Esse processo de pensamento do aluno é chamado de codificação, que, segundo Andrade (2017), refere-se às possibilidades de maneiras que o aluno consegue representar o problema, tornando-o mais simples e compreensível de resolver. Essa codificação pode ser gráfica, algébrica, geométrica, numérica etc.

Em outras palavras, o processo de codificação requer que o aluno busque uma maneira de formular estratégias e simplificar o problema, de modo a torná-lo mais fácil e compreensível no momento da resolução. Por outro lado, esse é um aspecto apenas conceitual e estrutural de explorar o problema de algo interno ao próprio conteúdo matemático que é

exigido do aluno. Entra aqui uma ideia na qual pode parecer que a matemática é algo fechado e que não permite que outras discussões externas sejam absorvidas e, portanto, trazidas para o debate via Resolução e Exploração de Problemas. Se por acaso isso fosse verdade, estaríamos sob uma visão que chamamos internalista. Entretanto, por outro lado, a visão externalista busca romper com essa ideia unicista, dando-lhe uma nova estrutura ressignificava. Essa ideia sugere que a matemática não é algo que deva ser visto como intocável, infalível e que não esteja sujeito à críticas.

Entendendo isso, faz-se necessário saber que um problema matemático também faz parte de um construto social e requer do aluno uma compreensão crítica. Essa compreensão crítica sobre a Resolução e Exploração de Problemas se faz necessária porque é algo que veio da parte social do aluno, isto é, veio de sua realidade e, portanto, deve servir de problematização para que o mesmo possa (re)construir, (re)formular suas estruturas mentais, fato que lhe possibilita uma visão mais sistêmica do mundo, tomando como parâmetro o ensino-aprendizagem de matemática via ou através da Resolução de Problemas para esse fim.

Nessa ótica, se o pesquisador consegue fazer com que o aluno chegue a esse nível de intelectualidade, dizemos que ele, o aluno, se encontra no nível de um processo ativo de descodificação, onde assume uma postura crítica num viés externalista do problema proposto. Nesse sentido e, também do nosso ponto de vista, a resolução de problemas assume uma postura mais central, cuja visibilidade torna-se extensível a qualquer ação norteadora voltada, não só para aspectos de uma matemática pura e aplicada, mas também para uma educação matemática que questione e problematize como a matemática anda formatando a nossa sociedade.

Então, o método de ensino proposto por Andrade (1998; 2017), de Resolução, Exploração, Proposição, Codificação e Descodificação de problemas, torna-se tão aderente a essas ideias que é possível fazer conexões com alguns métodos, como os Cenários para investigação ou os milieus propostos por Skovsmose, pois nestes métodos temos a perspectiva da exploração de problemas. Queremos dizer, com isso, que a Resolução, Exploração, Proposição, Codificação e Descodificação de problemas passa a ser uma combinação para uma dada quantidade de pesquisa, desde que estejam próximas uma da outra.

Por outro lado, por natureza da Educação Matemática Crítica, tanto em Skovsmose (2000; 2007; 2013; 2014), Alro e Skovsmose (2010), quanto em Andrade (1998; 2017), temos uma perspectiva sociopolítica sendo feita. Com esta pesquisa, é isso que também pretendemos fazer.

Destarte, quando nos propomos a pesquisar, no âmbito da Educação Matemática, como a Educação Fiscal nas aulas de matemática possibilita um ensino voltado para a formação da cidadania, estamos pensando em uma Educação Fiscal voltada para a perspectiva da Resolução de Problemas, incorporada à resolução, proposição, exploração, codificação e descodificação de problemas.

Ademais, o método Resolução de Problemas subsidiou nosso milieu de ensino e aprendizagem, que foi composto por alguns cenários para investigação e exercícios, no nosso caso, resolução de problemas, em conformidade com Skovsmose (2014). Tendo em vista que trabalhamos com resolução e exploração de problemas, que se difere de exercícios, nosso milieu foi construído a partir da **CIERP = CI + ERP**, isto é, **Cenários para Investigação CI, Exploração e Resolução de Problemas ERP**.

Esses Cenários de investigação **CI** foram construídos a partir de uma coleção de problemas, cuja composição esteve centrada na temática dos impostos, associada à exploração do conteúdo matemático porcentagem, ou seja, fizemos uma conexão entre porcentagem e os impostos. Essa coleção de problemas matemáticos, assim como numa coleção de exercícios matemáticos, também esteve pautada nas três referências: realidade, semirrealidade ou a própria referência da matemática pura.

A Exploração e Resolução de Problemas **ERP**, como dito antes, foi tratada e discutida na ótica da exploração e descodificação de problemas matemáticos, por ser um método que pode se aproximar da Educação Matemática Crítica, trazendo muitas possibilidades de ensino voltados para atividades sócio-político-culturais.

Esclarecendo um pouco mais o conceito de descodificação de problemas, Andrade (1998; 2017) enfatiza: “é procurar o seu significado, é procurar entendê-lo, é decifrar a mensagem que ele expressa e, sobretudo, é também fazer uma análise crítica dessa mensagem” (ANDRADE, 1998, p. 28). Ainda segundo esse autor, “a descodificação refere-se, principalmente, a toda análise crítica que se faz sobre um problema, sobre sua resolução ou sobre cada trabalho feito” (ANDRADE, 1998, p. 28). Sugere ainda que o processo de descodificação de problemas seja feito pela composição de dois momentos. O primeiro momento da descodificação - ou “leitura” - é descritivo, no qual os “leitores” - descodificadores - narram mais do que analisam, alinham as diferentes categorias constitutivas da codificação. Já o segundo momento é analítico.

Nossa coleção de problemas baseia-se nas ideias de Andrade (1998; 2017), uma vez que o nosso trabalho está voltado para formação da cidadania, do pensamento crítico e

reflexivo do aluno, que passa necessariamente por um entendimento sociopolítico. Neste caso, a escolha de problemas surge no âmbito da descodificação por atender a esses critérios. Para este autor,

Na descodificação o problema deve, sempre que possível, ser associado tanto a questões matemáticas como a um núcleo de questões ao mesmo tempo existenciais (questões ligadas à vida) e políticas - econômicas - culturais (questões ligadas aos determinantes sociais das condições de vida). Isso o aluno e o professor podem fazer tanto num problema isoladamente como ao longo de uma série de problemas ou conteúdos (ANDRADE, 1998, p. 6).

Logo, para Andrade (1998, p. 6), “a descodificação refere-se, principalmente, a toda análise crítica que se faz sobre um problema, sobre sua resolução ou sobre cada trabalho feito”.

#### 4.3 PERSPECTIVAS ENTRE PORCENTAGEM E OS IMPOSTOS

Porcentagem, quem nunca ouviu falar? Quem nunca usou? A porcentagem, um conteúdo matemático bastante usado no dia a dia, pode ser desenvolvida em conexão com outros conteúdos, tais como frações, regra de três, números, dentre outros. Assim, os problemas que envolvem porcentagem sempre podem ser resolvidos via frações, através das próprias regras de porcentagem e por meio de proporção.

Ideias e aplicações de porcentagens são abundantemente usadas em nosso cotidiano. Andrade (1998), por exemplo, nos diz que a porcentagem:

Aparece em situações que envolvem cálculos de impostos, juros, multas, descontos, bulas de remédios, produtos alimentícios e de limpeza, anúncios/cartazes (de lojas, farmácias, supermercados quando estão com alguma promoção), jornais, rádio, televisão, livros didáticos e científicos, propaganda política, constituição brasileira, hollerith, contratos de aluguel, notas fiscais, etc. (ANDRADE, 1998, p. 103).

Essas e tantas outras aplicações em que porcentagens são aplicadas, usadas e tratadas, estão diretamente voltadas ao cotidiano das pessoas, o que deixamos claro para os alunos nas nossas aulas de matemática. A partir daqui, mostraremos como foi preparado o cenário em sala de aula para que pudéssemos estudar o conteúdo de porcentagem.

Antes de nossa pesquisa, já havíamos estudado o conceito de fração como sendo uma relação parte todo, que pode ser representada como sendo  $\frac{a}{b}$ , onde  $a$  e  $b$  são números inteiros e  $b$  diferente de zero. Conseqüentemente, os alunos também estudaram razão, como sendo uma comparação multiplicativa entre duas grandezas, denotadas por  $\frac{a}{b} = a : b$ , e proporção, como sendo a igualdade entre duas razões (ONUCHIC; ALLEVATO, 2008, p. 14). Para Onuchic e Allevato (2008), as propriedades das razões são fundamentalmente diferentes das frações.

Tal compreensão de diferença entre fração e razão passa a ser muito importante quando se quer estudar e ensinar porcentagem. Uma discussão bastante importante se encontra em Silva, P. (2017), que traz um olhar sobre o ensino e aprendizagem de frações, direcionando-nos a compreender os vários sentidos que a relação  $a/b$  pode assumir em Educação Matemática.

Em nosso trabalho, o conceito de porcentagem está relacionada à razão, portanto, sempre que falarmos em frações estaremos tratando como pertencente as razões. Entender porcentagem via razão torna-se mais abrangente do que via fração, tendo em vista que enquanto em frações precisamos conhecer o todo, não necessariamente isso acontece com as razões. Em Grandó e Schneider (2010), encontra-se uma conceptualização sobre porcentagem, que se associa a uma razão e a uma proporção. Segundo eles, citando Bigode, o conceito de razão está relacionado a uma taxa percentual, dizendo que “é a razão entre um número e 100 [...] uma razão cujo segundo termo é igual a 100 é chamada de taxa percentual” (GRANDO; SCHNEIDER, 2010, p. 54).

Grandó e Schneider (2010) destacam que toda razão da forma  $\frac{a}{b}$  em que o conseqüente  $b = 100$  é chamada taxa de porcentagem, que pode ser lida como  $a\%$  ( $a$  por cento). Um estudo do Programa Gestão da Aprendizagem Escolar - GESTAR II (BRASIL, 2008) reforça o argumento de que porcentagem deve ser vista conectada a uma razão.

O documento mostra que porcentagem tratada a partir dos conceitos de fração, por mais que leve em consideração a variação de  $a$  do número  $a/100$ , isso não é suficiente para definirmos o que é uma porcentagem. Sendo assim, segundo o documento, afirmações de que porcentagem equivale a uma fração cujo denominador é 100 estão erradas, isto porque o número  $\frac{0,2}{100}$ , por exemplo, poderia não ser visto como porcentagem, pois não é uma fração. Por outro lado, o mesmo número equivale à fração transformada  $\frac{2}{1000}$  que, por sua vez, também não poderia ser considerado uma porcentagem, pois o subseqüente  $b$  não tem valor



100, como exige algumas definições matemáticas que tratam porcentagem conectada às frações.

Isso nos leva a perceber que porcentagem conceitualizada através das frações limita o próprio entendimento de porcentagem, tendo em vista que restringe a variação que  $a$  pode assumir a um campo numérico muito “pequeno”, isto é, que as possíveis situações que o número  $a/b$  poderia assumir não é levada em consideração. Sendo assim, se porcentagem for definida unicamente como uma fração  $a/100$ , o número  $\frac{2}{1000}$  não poderia significar uma porcentagem por não poder assumir tal formato.

No entanto, podemos particionar esse mesmo número na seguinte forma  $\frac{2}{10} \cdot \frac{1}{100}$ , onde o segundo número é uma fração cujo subseqüente é 100, portanto, é uma porcentagem. Por outro lado, a fração  $\frac{2}{10}$  equivale à fração transformada  $\frac{20}{100}$  que agora está sobre 100, sendo, portanto, uma porcentagem. Concluimos, com isso, que o número  $\frac{0,2}{100}$  pode ser escrito pelo produto de duas frações que chamamos de frações centesimais, que transformadas viram taxas percentuais, isto é:

$$\frac{0,2}{100} = \frac{2}{1000} = \frac{2}{10} \cdot \frac{1}{100} = \frac{20}{100} \cdot \frac{1}{100} = 20\% \cdot 1\%$$

Com isso, concluimos que o número  $\frac{0,2}{100}$  foi transformado num produto de duas taxas percentuais iguais a  $20\% \cdot 1\%$ , mas isso só será possível se o próprio número for uma porcentagem, logo resta ao número  $\frac{0,2}{100}$  ser uma porcentagem cuja taxa percentual é 0,2%, mesmo que tal número não seja uma fração.

Sendo assim, o caderno GESTAR II (BRASIL, 2008) traz o conceito de porcentagem como um número  $a\%$  ou  $\frac{a}{100}$ , de modo que o número que expressa uma porcentagem:

- 1) É uma fração decimal com denominador 100, se  $a$  for um número natural;

$$\frac{20}{100} \text{ ou } 20\% \dots$$

- 2) É uma fração decimal com denominador potência de 10 maior que 100, se  $a$  for um número decimal com um número finito de casas decimais;

$$\frac{0,2}{100} = \frac{2}{1000} = 0,2\% \dots$$

- 3) Pode ser uma fração não decimal;

$$\frac{100}{9} = 11,111 \dots \%$$

Nesses últimos tópicos “estamos usando o termo fração no sentido de um número racional  $a/b$ , com  $a$  e  $b$  sendo números naturais,  $b \neq 0$ ” (BRASIL, 2008, p. 110). De modo geral, sabe-se que o conjunto dos números racionais, denotado por  $Q$ , é apresentado por meio de uma relação entre seus elementos:  $Q = \left\{ x = \frac{a}{b}, a, b \in Z, b \neq 0 \right\}$  (ONUCHIC; ALLEVATO, 2008, p. 86).

Podemos assim entender porcentagem definida através de uma categoria de fração que pertence aos racionais. “Vale destacar que os números decimais: decimais exatas e dízimas periódicas simples e compostas são números racionais, pois podem ser escritos na forma  $a/b$ , com  $a$  e  $b$  inteiros e  $b \neq 0$ ” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2008, p. 92). Por fim, porcentagem:

- 4) Pode ser um número irracional.

$$\frac{\bar{2}}{100} = \bar{2}\%$$

Todos essas propositivas expressam porcentagem, mas nem todas são frações. Isso mostra a limitação de apresentar o conceito de porcentagem via frações. Tal sistematização apresentada no GESTAR II salienta “que porcentagem nem sempre é uma fração de denominador 100, nem sempre é uma fração decimal (denominador potência de 10) e nem sempre é uma fração” (BRASIL, 2008, p. 120). Com isso, o programa mostra que é possível encontrar quocientes, isto é, razões, que não são frações, mas que isso não impede de termos uma porcentagem. Feito esse ensaio, melhor definir porcentagem via razão.

Isso nos deixa mais confortável quando nos deparamos com o tratamento de porcentagem conectado a uma relação  $a/b$  em que  $b \neq 0$ , onde a mesma relação, como visto em Vianna (2008) e Lopes (2008), pode assumir uma variedade de significados que podem trazer confusão em certos conceitos matemáticos como frações, razões, proporções, dentre outros.

De posse dessas ideias, estudamos porcentagem como uma linguagem necessária para uma comunicação social. Fizemos isso de maneira contextualiza ao cotidiano dos alunos, tendo em vista buscar refletir sobre como seus conceitos aparecem e são exigidos de nós na sociedade da qual fazemos parte, ou seja, buscamos um despertar crítico dos alunos através do ensino de porcentagem.

Fazemos das palavras de Lopes as nossas, “queremos enfatizar é que a matemática que vale a pena ser ensinada, e aprendida, é a que promove aprendizagem significativa, que faça sentido para os alunos” (LOPES, 2008, p. 11). Isso, segundo o autor, está ligado a contextos realistas e não a modelos de faz de conta.

Nessa mesma linha de pensamento, sugerimos outras leituras, a exemplo de Dias (2008) e Hermínio (2008) que trabalham com a Educação Matemática de forma contextualizada e voltada para construção de bases críticas, visando refletir sobre aspectos sociopolíticos, culturais e econômicos na sociedade em que a matemática está totalmente presente.

Ambas as pesquisas apresentam o conteúdo de porcentagem aos alunos relacionado a assuntos e práticas do cotidiano. Dias (2008), por exemplo, averigua como alunos de uma cidade do Rio Grande do Sul, oriunda de plantadores de fumo na região, utilizam o conceito de porcentagem como algo relacionado às suas vivências. Já Hermínio (2008), com preocupação similar, aborda conteúdos matemáticos, como porcentagem e outros, que refletem a realidade dos alunos também numa perspectiva crítica.

Uma outra importantíssima leitura que recomendamos é a de Lopes (2008), que defende a matemática contextualizada, por ser mais significativa para o aluno. Esse autor também expõe várias conexões sobre frações, razões, números racionais, dentre outros, que estejam ligados a assuntos sociais próximos dos alunos, embora não precise ser sempre assim.

Em nossa pesquisa, buscamos explorar porcentagem fazendo conexões tanto com números decimais quanto com frações, razões e proporções. No nosso trabalho esteve presente o que Lopes (2008) propõe que seja ensinado aos alunos, eles tiveram a oportunidade de trabalhar com algumas ideias chaves como comparação, equivalências, soma e subtração de frações e a exploração das calculadoras como ferramenta de investigação.

Compreendemos de Lopes (2008) que o conteúdo de porcentagem nas aulas de matemática nem sempre se dá em conexão com problemas de uso cotidiano dos alunos, prevalecendo assim situações hipotéticas que o livro didático traz. Para questões que envolvam impostos, cálculos de impostos, sempre precisamos dos cálculos de porcentagem, números decimais, regra de três e outros.

Por esse ponto de vista, a matemática nas aulas de matemática, ensinada de acordo com o cotidiano do aluno, passa a fazer sentido para ele. Isso tem sido uma das preocupações da Matemática Crítica, proposta por Skovsmose (2007), porque de tal maneira não só questiona como expõe as certezas e incertezas que a matemática tem provocado na sociedade. Discute-se aqui a ideologia da certeza dada a matemática que, segundo Skovsmose (2007), adquire força quando seguimos o pensamento de que a matemática não precisa estar preocupada com outros aspectos a não ser com a sua própria fundamentação teórica.

Tal ideia, inferida de Skovsmose (2007), está presente no discurso de que a matemática é uma linguagem universal. Discurso como esse tende a ser visto como algo discriminatório às culturas, povos e línguas de uma determinada nação, pois estes estariam sujeitos a aceitarem a ideologia das certezas, inclusive criada por outras sociedades que não tiveram participação da construção dos aspectos culturais e sociais daquela sociedade.

Por exemplo, a matemática criada pelos astecas, maias, romanos e gregos, em que tiveram a ver com a matemática criada pelos povos indígenas brasileiros? Com que autoridade se deduz que uma é melhor que a outra? E por que temos que renunciar nossas origens em virtude de uma ideologia disseminada pelas sociedades desenvolvidas? O fato é que as relações de poder estão envoltas em tais questionamentos.

Skovsmose (2007) enxerga isso como uma discussão pertencente à Educação Matemática Crítica. Tal discussão não pode chegar às aulas de matemática se esta for ensinada pela ideologia da certeza. Essa ideologia está presente nos problemas matemáticos que não permitem um debate acerca dos problemas sociopolíticos. Está presente no discurso de que a matemática é exata, com problemas matemáticos que envolvem apenas uma solução, normalmente por boa parte dos problemas fechados, onde quase sempre a finalidade é resolver e encontrar uma solução.

Para a Educação Matemática Crítica, o conhecimento matemático pode estar a serviço tanto para o mal quanto para o bem, de acordo com Skovsmose (2007; 2014). Esse mesmo autor diz que é preciso estar ciente de que uma matemática a serviço de um processo social passa a ser *indefinida*, pois a evolução matemática tem se mostrado de formas muito diferentes de se compreender.

De Ceolim e Hermann (2012) e Skovsmose (2014), vemos que esta indefinição da matemática está ligada às diferentes funções que a mesma pode assumir, pode ser problemática, questionável, brilhante, benevolente, arriscada, perigosa, cara, sólida, brutal, cínica etc., ou seja, pode ser praticada nas mais variadas modalidades que podem fazer a diferença.

Logo, onde quer que esteja a matemática ela assume essa indefinição. De qualquer modo, ela precisa ser estudada levando em consideração essa indefinição, pois, não estamos livres dela, principalmente quando é tratada como uma relação de poder.

No estudo feito até aqui, concluímos que essa indefinição matemática está presente na relação entre a Matemática e Educação Fiscal e pode assumir todas as funções já citadas acima. Nesse sentido, o conteúdo matemático porcentagem passa a ser aquele que pode

indefinir essa relação, pois como esse conteúdo é tratado e usado na sociedade? De que forma ele esclarece ou oculta o saber dos impostos?

Pode-se depreender que os problemas que tratam de impostos precisam de algumas ideias essenciais de porcentagem, como frações, regra de três, proporções e as próprias regras de porcentagem. Diríamos, então, que os impostos não são apenas compreendidos, mas também interpretados e lidos pelo conhecimento matemático porcentagem, ou seja, leem-se os impostos tendo os conceitos de porcentagem como uma linguagem matemática.

Chegamos à conclusão de que os impostos podem ser usados para introduzir o conteúdo porcentagem nas aulas de matemática, porque o primeiro depende do segundo. Como isso pode ser feito depende da metodologia usada pelo professor em sala de aula.

#### 4.4 CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO, EXPLORAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

No nosso trabalho, estamos assumindo a **Exploração e Resolução de Problemas – ERP** unida aos **Cenários para Investigação – CI** como um todo, mas que formada por uma composição temática dos impostos, contextualizados no formato de problemas de matemática, onde o todo toma o formato de um milieu. Portanto, nosso milieu nada mais é do que a combinação entre **Cenários para investigação CI** e **Exploração e Resolução de Problemas ERP**, isto é, **Milieu = CIERP**, descritos logo adiante. Deve-se levar em consideração que nosso **CIERP**, chamado de **Milieu**, está referendado naquelas três referências na matriz construída por nós, para que o mesmo tenha sentido.

Abaixo, seguem algumas situações problemas estruturadas em forma de **Cenários para investigação**. Cada situação é apenas uma proposta, um caminho com várias direções, pois estamos assumindo em tais situações uma proposta aberta que a deixa inacabada, inconclusa, podendo, inclusive, ser alterada. Propõe-se em cada problema um objetivo para que o leitor possa localizar-se. Cada situação problema está estruturada em dois eixos temáticos: o tema matemático porcentagem e o tema transversal Educação Fiscal, que trata sobre impostos, isto porque neste plano de fundo existe o contexto da cidadania a ser alcançado.

Fica aqui registrado que o processo de descodificação será trabalhado em cada situação problema, porém, como afirma Andrade (2017), não é necessário o aluno saber sobre tal processo, ficando então implícito para ele.

Numa perspectiva da Educação Matemática Crítica, cada situação problema será vista sob enfoque de três momentos, os quais Skovsmose (2013) denomina de *competência crítica*, *distância crítica* e *direcionamento do processo de ensino aprendizagem a problemas*.

O primeiro momento é a *competência crítica*, que é atribuída principalmente aos estudantes por dois motivos:

- 1) Por razões *de fato*, uma vez que os estudantes, embora suas experiências sejam falhas, fragmentárias etc., também tem uma experiência geral, que, no diálogo com o professor, permite-lhes identificar assuntos relevantes para o processo educacional.
- 2) Por razões de *princípio*, pois, se uma educação pretende desenvolver uma *competência crítica*, tal competência não pode ser imposta aos estudantes, deve, sim, ser desenvolvida com base na capacidade de cada um.

O segundo momento é a *distância crítica*, que averigua a importância do problema sob vários enfoques críticos como:

- 1) A aplicabilidade do assunto: quem usa? Onde é usado? Que tipos de qualificação são desenvolvidos na EM?
- 2) Os interesses por detrás do assunto: que interesses formadores de conhecimento estão conectados a esse assunto?
- 3) Os pressupostos por detrás do assunto: que questões e que problemas geraram os conceitos e os resultados na matemática? Que contextos têm promovido e controlado o desenvolvimento?
- 4) As funções do assunto: que possíveis funções sociais poderiam ter o assunto?
- 5) As limitações do assunto: em quais áreas e em relação a que questões esse assunto não tem qualquer relevância?

Por último, o terceiro momento é o *direcionamento do processo de ensino aprendizagem a problemas*. O processo educacional está relacionado a problemas fora do universo educacional. Esses problemas são propostos sobre dois pontos de vista. Um subjetivo e um objetivo.

- 1) Subjetivo: o problema deve ser concebido como relevante na perspectiva dos estudantes, deve estar próximo a suas experiências.
- 2) Objetivo- os problemas devem ter relação próxima com o social existente.

Portanto, esses momentos direcionam um trabalho com resolução de problemas na ótica da Educação Matemática Crítica e que esteve subsidiando o desenvolvimento de cada

Cenário de investigação proposto por nós. Assim, cada atividade proposta se enquadra nesses momentos, pois está voltado para o desenvolvimento ou construção da capacidade crítica do estudante.

## 5 DESCRIÇÕES E ANÁLISES DAS AULAS

Nosso ambiente de investigação aconteceu numa turma de 7º ano do Ensino Fundamental, composta por 48 alunos. A princípio, foram formados 10 grupos, que foram nomeados com as letras do alfabeto, ficando **Grupo A** (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> e A<sub>4</sub>), ... , **Grupo J** (J<sub>1</sub>, J<sub>2</sub>, J<sub>3</sub> e J<sub>4</sub>), cujos subconjuntos são pseudônimos dos alunos investigados, preservando assim a identidade de cada um deles. Sempre que fizermos referência a um dos grupos como um todo, por exemplo, ao grupo H, indicaremos como **G<sub>H</sub>**. O professor pesquisador será identificado com a letra **P<sub>P</sub>**, iniciais da palavra professor pesquisador.

**Quadro 4:** Pseudônimos dos alunos de nossa pesquisa

GRUPOS	MEMBROS / SEXO	
	M <sub>asculino</sub>	F <sub>eminino</sub>
<b>A</b>	A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , A <sub>3</sub> e A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>
<b>B</b>	B <sub>1</sub> e B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub> e B <sub>4</sub>
<b>C</b>		C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , C <sub>3</sub> e C <sub>4</sub>
<b>D</b>	D <sub>1</sub> , D <sub>2</sub> e D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>
<b>E</b>	E <sub>1</sub> e E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub> , E <sub>4</sub> e E <sub>5</sub>
<b>F</b>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub> , F <sub>3</sub> e F <sub>4</sub>
<b>G</b>	G <sub>1</sub> , G <sub>2</sub> , G <sub>3</sub> , G <sub>4</sub> e G <sub>5</sub>	
<b>H</b>	H <sub>1</sub> , H <sub>2</sub> , H <sub>3</sub> e H <sub>4</sub>	
<b>I</b>	I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> e I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>
<b>J</b>	J <sub>1</sub> e J <sub>2</sub>	J <sub>3</sub> e J <sub>4</sub>

**Fonte:** Elaborado pelo pesquisador

Dado o contato dos alunos com a primeira atividade e a formação dos grupos, ficou acordado em sala de aula que cada grupo teria uma representação alfabética como identificação. Os pseudônimos A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>... A<sub>10</sub>, não foram atribuídos aos alunos em sala de aula, mas apenas para fins deste trabalho. No Quadro 3, apresentamos o rol de todos os alunos pertencentes a cada grupo e ali nomeamos cada um deles. Então, quando estivermos analisando o trabalho de um destes alunos, identificaremos pelo seu pseudônimo por meio do Quadro.

Apesar da formação em grupos, as atividades deviam ser feitas, a princípio, por todos os membros. A ideia é que houvesse diálogo no grupo, mas que cada um fizesse sua própria descrição. Assim, o grupo G, por exemplo, composto por 5 membros, entregava 5 descrições e/ou produções.



Entretanto, percebemos que essa maneira não funcionou muito bem, pois os alunos começaram a se preocupar com as suas atividades e esqueciam de dialogar com os demais. Assim, passamos a entregar uma atividade por grupo visando sanar esse problema, o que, por sua vez, surge efeito, já que todos agora deveriam se comunicar para chegarem a um consenso para resolver a situação problema.

Nosso primeiro Milieu é composto por três momentos, num total de 10 aulas de 40 minutos cada, totalizando 6,6 horas aulas, estruturando-se da seguinte forma:

**Quadro 5:** Estratégia de ação de nosso CIERP (1)

Milieu	Tipo		Cenário para Investigação, Exploração e Resolução de Problema – CIERP (1)	
	1	4	CIERP-(1.1)	1ª momento – duas aulas
2	5	CIERP-(1.2)	2ª momento – seis aulas	
3	6	CIERP-(1.3)	3ª momento – duas aulas	

**Fonte:** Elaborado pelo pesquisador

Dada a matriz de Milieus de ensino e aprendizagem no capítulo anterior, nosso CIERP-(1) se enquadra entre o tipo (4) e (6). O primeiro tipo está na posição de referência à semirrealidade, tomando o formato para um Cenário de investigação e o outro em referência ao mundo real, conforme Skovsmose (2014). O que estamos fazendo é saindo de um em direção ao outro. Mais precisamente, nosso CIERP-(1) está localizado no paradigma do exercício com referências à semirrealidade, do tipo (4), porque se trata de um problema fictício, porém, transitaremos para o tipo (6) referendando a situação social dos impostos na realidade via problematização. O objetivo matemático de nosso CIERP – (1) é apresentar o conteúdo de porcentagem conectado às razões, por meio das frações equivalentes, com registro na forma decimal e centesimal.

### 5.1 CENÁRIO PARA INVESTIGAÇÃO, EXPLORAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMA- CIERP – (1)

Esse Cenário foi trabalhado em três momentos. No primeiro momento, estávamos investigando qual o significado que os alunos davam ao símbolo % e que associações faziam com o dia a dia. Para isso, foi dada uma folha que continha uma atividade denominada por nós de CIERP – (1.1), na qual os alunos em grupo eram solicitados a relatar seus pontos de vistas.

**CIERP** - (1.1) – 1º Momento. No primeiro momento, coletamos informações via procedimento descritivo dos alunos sobre o conteúdo de porcentagem. A intenção foi saber como eles entendiam e viam o conteúdo de porcentagem. A pergunta geradora foi a seguinte:

**Fale o que você entende de porcentagem.**

Nesta atividade, também tínhamos a intenção de realizar uma sistematização das ideias dadas pelos alunos, de comparar suas respostas com o social deles, de relacionar com os impostos, falar sobre o símbolo % e seu significado por 100, analisar e discutir quais os possíveis modos que a porcentagem aparece em nossa rotina, seja associada a uma taxa, a uma fração ou a um número decimal, sendo que como taxa é mais usual e mais frequente.

**CIERP** (1.2) – 2ª Momento. O segundo momento foi a aplicação da atividade que direcionava o aluno a explorar e resolver o problema, associando porcentagem e frações decimais e números decimais. O uso da calculadora permitia ao aluno a possibilidade de codificar o problema, isto é, de encontrar uma estratégia que julgasse mais adequada.

As calculadoras foram usadas por entendermos que elas possibilitam aos alunos buscarem mais possibilidades de trabalho do que apenas com o lápis e papel. Nesta mesma perspectiva, solicitamos a eles que transferissem seus procedimentos realizados nas calculadoras para a folha de atividade. A atividade proposta foi a seguinte:

**(Problema 1)**<sup>4</sup> - Numa loja de artigos de vestuário, tem-se 20% de desconto, mas é necessário pagar um imposto de venda de 17%.

- a) O que é preferível calcular primeiro: o desconto ou o imposto?
- b) Imagina agora que o preço do artigo que compraste é de R\$ 1000,00. Quanto pagarás, se o
- c) vendedor fizer primeiro o desconto? E se o vendedor aplicar primeiro o imposto?
- d) Comenta os resultados que obtivesse e compara-os com a tua resposta inicial.
- e) Tenta com outros valores à tua escolha. Que conclusões tiras?

**CIERP** (1.3) – 3ª Momento. No terceiro momento, trabalhamos de forma multicontextual, isto é, levamos em consideração os aspectos sociopolíticos, econômicos e culturais dos impostos. Levamos para os alunos indagações feitas por Andrade (1998), associando-as ao problema. A ideia foi averiguar o processo de descodificação que os alunos

---

<sup>4</sup> Retirada de Andrade (1998, p. 16).

faziam entre o conteúdo porcentagem e o tema dos impostos, bem como adentrar numa problematização da noção de cidadania.

As indagações que dispomos para os alunos foram estas:

- O que são impostos? Para que servem? Estão a serviço de quem?
- Como são usados os impostos de nossa cidade? De nosso Estado? De nosso país? E de outros países?
- É justo o pagamento de impostos?
- Como seria o mundo sem pagamento de impostos?
- Quem paga mais impostos são os ricos ou os pobres?
- Quais as relações entre impostos e fome? Quem se beneficia dos impostos?
- Quais são os impostos que você, sua família e as pessoas de seu bairro pagam? Para que eles servem?
- Como funciona a política de descontos no comércio?
- Como a Matemática se relaciona com essas coisas? Qual a nossa responsabilidade nessas coisas?

Como se pôde ver em Andrade (1998), essas questões são geradoras de uma ótima problematização sobre o tema dos impostos, usando a resolução de problemas num aspecto multicontextual. Por outro lado, essas perguntas não foram respondidas, nem aprofundadas. O autor sugere continuidade, sendo assim, como dito antes, resolvemos dar prosseguimento pela compacidade com a pesquisa.

Esses três momentos constituíram nosso CIERP-(1). Fica certo que, apesar de termos particionando essa atividade em etapas, não estávamos esquecidos de provocar uma problematização sobre impostos e cidadania. É assim que se discute uma conscientização sobre Educação Fiscal numa perspectiva da Educação Matemática Crítica.

Por outro lado, o sentido da construção de um Milieu de ensino e aprendizagem não se perde pelo formato sequencial da atividade proposta, pois a mesma está dentro dos critérios propostos por Skovsmose (2014). É importante estar ciente de que Skovsmose (2014) propõe a construção de Milieus de ensino e aprendizagem via resolução de exercícios. Neste trabalho, usamos a exploração e resolução de problemas em substituição daquele.

### 5.1.1 Descrição e Análise – CIERP - (1.1) – Estudando noções de Porcentagem

Aulas 1 e 2 (19/10/2018):

*Conteúdos desenvolvidos na atividade:* Noções de Porcentagem.

*Objetivo da atividade:* Analisar o conhecimento apresentado pelos alunos quanto aos conceitos de porcentagem.

*A atividade:* A atividade busca informações prévias de conceitos ou noções que os alunos possuem sobre o assunto de porcentagem. Faz referência à realidade tomando o formato de um Cenário para investigação (6).

**Quadro 6:** Ambientes de aprendizagem

	<b>Paradigma do Exercício</b>	<b>Cenários para Investigação</b>
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências à semirrealidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

**Fonte:** Retirado de Alro e Skovsmose (2010)

O trabalho se deu em duas aulas. Na primeira aula, entregamos a atividade aos grupos e solicitamos que fossem respondidas de acordo com o conhecimento que cada um possuía sobre o assunto. Na segunda, com as descrições já feitas pelos alunos, passamos a abordar com eles situações em que aparecem os conteúdos de porcentagens no dia a dia deles. Neste momento, surgiu a discussão sobre porcentagem. Aproveitamos para explorar os problemas propostos pelos alunos B<sub>2</sub> e B<sub>3</sub> e tratamos de alguns conceitos de porcentagem.

Em alguns casos, conseguimos fazer alguns questionamentos e construir alguns conceitos, visto que uns alunos buscavam mais aproximação com o professor que outros. Esses questionamentos eram transcritos em nosso caderno de campo logo após as aulas ministradas. Alguns foram parafraseados e outros codificados no nosso caderno de campo para podermos lembrar mais tarde. Assim sendo, o trabalho dos alunos nas duas primeiras aulas foi discorrer sobre a seguinte frase:

**Atividade 1.**  
Fale o que você entende de porcentagem.

Nesta etapa, estávamos mais preocupados com as descrições dos alunos sobre como eles entendiam, associavam ou viam a porcentagem, uma vez que já tinham visto esse conteúdo em uma das séries anteriores, do que com definições matemáticas propriamente. Porém, não descartamos a possibilidade deles começarem a construir conceitos matemáticos relacionados à porcentagem.

Com um caderno de campo, fizemos as anotações dos alunos, identificando-os e parafrazeando suas dúvidas, perguntas e questionamentos. Foram produzidos alguns vídeos, porém, usados apenas como ferramenta particular, uma vez que não pedimos para filmar nossas aulas. Boa parte de nossas aulas está sendo analisada a partir dessas notas de campo, descrições dos alunos e sob nosso olhar.

A atividade proposta foi entregue aos alunos numa folha xerografada, para que pudessem descrever suas respostas. Esse foi um dos métodos que utilizamos para a coleta dos dados. Em alguns momentos, também fazíamos anotações no nosso caderno de campo sobre alguns acontecimentos relacionados à atividade.

Passamos agora a expor algumas das respostas dos alunos frente à atividade proposta. Salientamos que tais respostas serão reproduzidas tal como se encontram em nosso material, sem qualquer tipo de alteração. Para alguns membros do grupo A, porcentagem é vista assim:

**A<sub>3</sub>** – é a probabilidade de algo. Serve para descobrir a % da água, suco, dinheiro e pode ser encontrado em lojas, pode ser feito com decimais e centesimais. Decimais significa décimo: 0,5 e centesimal é com 100. Eu calculo assim:

$$\begin{array}{r} 200 \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 100 \\ x \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 20\% \\ 100x = 4000 \\ \quad \quad \quad 4000 \\ x = \frac{4000}{100} \\ x = 40 \end{array}$$

**A<sub>5</sub>** – São medidas em % que nos ajudam muitas vezes em compras de supermercados, lojas e outras vezes [...].

**P<sub>p</sub>** – Não consegui entender parte da sua escrita. E continua: Porcentagem é fração. A fração é encontrada em salários. Exemplo: O salário de fulano aumentou 10%, então se fulano recebe mensalmente 220, ele passa a receber 230.

Fração decimal - 10% é quando o número é inteiro.

Fração centesimal – 120, 10% quando o número não é inteiro

**P<sub>p</sub>** – A<sub>5</sub> e A<sub>3</sub>, comparem as escritas de vocês e tentem formular uma só ideia a partir delas, pode ser?

**A<sub>3</sub>** – Mas você falou que cada um escreve o seu?

**P<sub>p</sub>** – Verdade! Mas, eu só queria que vocês pensassem um pouco mais, pode ser?

**A<sub>2</sub>** – Como assim? Eu não tô entendendo.

**P<sub>p</sub>** – O que eu estou dizendo é que vocês façam um julgamento da escrita um do outro e, após, construa um novo texto com base nas ideias já ditas por vocês.

**P<sub>p</sub>** – Na verdade, essa é uma tarefa de todo o grupo.

Percebemos que tanto o aluno  $A_3$  quanto a aluna  $A_5$  propõem situações problemas para dizer o que entendem de porcentagem. Eles usam duas estratégias diferentes, mas desconsideram o símbolo %. Achamos que  $A_3$  se encontra um pouco à frente de  $A_5$ , por apresentar um pensamento mais organizado em torno da regra de três simples, porém, isso não traz garantias de que o mesmo possa ter se saído melhor que  $A_5$ , caso soubesse que 20% pode ser representado como uma fração centesimal ou decimal.

Quando propomos a unificação das ideias dos dois alunos foi pensando nessa possibilidade, na construção de um consenso do processo de ambos, visto que eles desconsideram a taxa percentual. Apesar de não estar explícito na proposição do problema de  $A_3$ , ele supõe alguma coisa de valor 200 e sobre este quer encontrar 20%.

A estratégia usada por  $A_3$  é a regra de três simples. Por que o aluno acertou? Porque desconsidera a taxa percentual de 100 e a de 20, que na regra de três podem ser canceladas. Em todo caso, ficamos na dúvida se o aluno fez isso consciente ou não, uma vez que ele foi capaz de apresentar uma estratégia que ainda não havia sido apresentada nas aulas.

Por outro lado, o aluno  $A_5$  opera sem perceber ou desconsiderando a taxa percentual. Isso é algo que veremos a partir de agora em quase todos os grupos, conforme a seguir. O grupo B, por exemplo, procede de forma análoga a do grupo A.

**B<sub>2</sub>** – Em supermercado o desconto está em 20% e uma pessoa compra alguma coisa e 50 reais, ele pediu 20% de desconto e ficou 30 reais para pagar.

**B<sub>3</sub>** – é um sinal que se calcula do lado de um número, ele fica meio maior ou poder ser também uma maioria, por exemplo, uma blusa é 50R\$ e ouvi 10%, então você tens 40 reais.

**P<sub>p</sub>** – O que você quer dizer com ‘ele fica meio maior’? ou pode ser também uma maioria?

**B<sub>3</sub>** – Eu não sei explicar direito, mas porcentagem pode ser mais e menos (nota de aulas).

**P<sub>P</sub>** – Você não quer dizer que pode haver um desconto, significando que vai pagar menos ou um aumento, significando que pagará mais?

**B<sub>3</sub>** – É isso professor, o senhor entende. (nota de aulas).

**Comentário:** Nota-se que os alunos continuam a desconsiderar a taxa percentual. Portanto, já sabemos que isso precisa ser corrigido por nós nas atividades práticas.

Como se vê, tanto o aluno B<sub>2</sub> como a aluna B<sub>3</sub> têm uma noção superficial dos cálculos com porcentagens. Por outro lado, tentam propor problemas e, através deles, dizer aquilo que entendem a respeito do conteúdo estudado. Embora tenham um pensamento matemático desorganizado, conseguem propor o problema.

O aluno B<sub>2</sub> e a aluna B<sub>3</sub> pertencem ao mesmo grupo B, que parece compactuar entre si da mesma informação, que se um produto custa R\$50,00 e há um desconto de 20%, ele passa a valer R\$ 30,00. Mais uma vez, percebemos a indiferença dos alunos com o símbolo %. Eles pensam que 50 – 20% é o mesmo que 50 – 20, isto é, implicitamente pensam assim: 20 = 20% como sendo a mesma coisa. Não há uma estratégia matemática por parte deles que os façam perceber isso. Poderiam perceber que 20% está próximo de 25%, que é a metade de 50% de R\$50,00. Parte-se da ideia de que mesmo não sabendo calcular porcentagens, sabem que 50% representa a metade de alguma coisa.

Sendo assim, 50% de R\$ 50,00 = R\$ 25,00, então, 25% vale metade, isto é, R\$12,50. Desse modo, por mais que não acertassem, deduziriam que esse desconto não poderia ser superior a R\$12,50. Não percebemos um consenso entre os grupos e seus membros porque a atividade foi proposta para que todos pudessem fazer sua própria descrição. Essa foi uma das correções que fizemos logo após perceber isso.

A seguir, conseguimos dialogar com o grupo B, principalmente com os alunos B<sub>1</sub> e B<sub>4</sub> sobre alguns aspectos vistos em suas descrições, que poderiam passar despercebidos mais tarde.

**B<sub>1</sub> e B<sub>4</sub>** – é um número sobre 100:  $\frac{20}{100}$ , é uma vantagem, um desconto, uma fração de números inteiros, é uma fração decimal  $\frac{10}{10}$ , é uma fração centesimal  $\frac{20}{100}$ . Porcentagem está em todos os lugares, lojas restaurantes, supermercados, oficina, em todos os lugares, está presente nas eleições, nos programas de televisão, é um pouco difícil? É um pouco complicado? É, mas com o tempo a gente desenvolve, aprende e resolve todas as operações.  
 $\frac{20}{100} = 80\%$  e  $\frac{10}{10} = 1\%$

**P<sub>p</sub>** – O que é uma fração decimal?

**Comentário:** Os alunos ficaram indecisos quanto a esta pergunta. Neste momento, orientamos o aluno a ver número decimal e fração como duas coisas diferentes, mas interligadas, isto é, que uma fração pode ser transformada em um número decimal e vice versa, ou seja, fizemos eles lembrarem das aulas sobre as transformações de frações.

**P<sub>p</sub>** – Por que vocês acham que fração decimal é um número sobre 10 e fração centesimal é um número sobre 100?

**B<sub>1</sub>** – O nome já tá dizendo.

**B<sub>2</sub>** – É!

**P<sub>p</sub>** – Ok! Mas, qual a relação entre fração decimal e fração centesimal?

**Comentário:** Embora estes alunos tenham falado e até citado exemplos com base nessas ideias, não perceberam que frações decimais nada mais são do que classes de frações cujos denominadores são potências de 10. Infelizmente, naquele momento, não confrontamos estes alunos sobre, por exemplo, como eles classificavam os números  $1/10\ 000$  ou  $13/1000$  ou até mesmo  $0,5 / 10$  ou  $0,5/ 100$ . Percebemos isso apenas nesta etapa da descrição. Acreditamos que isso poderia prepará-los para as próximas atividades que, por sua vez, tinham a finalidade de trabalhar porcentagem como uma fração  $a/ 100$ , mas variando o valor de a. A ideia seria confrontá-los com a resposta dada de que porcentagem ‘é uma fração centesimal  $\frac{20}{100}$ ’.

Por outro viés, o grupo B, assim como os outros, demonstrou falta de sistematicidade com as ideias propostas. É lógico que esta primeira parte é como uma avaliação diagnóstica, que, a princípio, tem como finalidade entender o nível de compreensão dos alunos sobre os conceitos de porcentagem e não há ou requer maiores exigências por parte de todos, todavia, salienta-se que estes mesmos alunos já tiveram a oportunidade de estudar sobre porcentagem em pelo menos duas séries anteriores. Percebemos como os alunos do grupo tentam representar as taxas percentuais 80% e 1%:

$$\frac{20}{100} = 80\% \text{ e } \frac{10}{100} = 1\%$$

Em uma espécie de representação oposta, eles confundem a fração centesimal que representa a porcentagem 20/100 com taxa percentual.

$$\frac{20\%}{100\%}$$

No entanto, essa parte fica oculta no processo, mas presente na mente de pelo menos um deles. Daí os 80% aparecer justamente por meio desse modo de pensar deles, que, implicitamente, representaram  $100\% - 20\% = 80\%$  como sendo  $\frac{20}{100} = 80\%$ , ou seja, a



fração centesimal não é vista como número em si, embora seja tratada como tal, mas como fração de taxas percentuais.

Quando partimos para analisar o segundo exemplo, deparamo-nos com uma dúvida, qual seja: Mas se o aluno estava pensando conforme descrevemos no primeiro caso, então por que ele não refez o processo no segundo? Surge como resposta a hipótese do obstáculo. Quando o grupo tenta repetir o que tinha feito no primeiro caso, pode ter chegado à conclusão de que  $10\% - 10\% = 0\%$ .

Ao pensar assim, para este segundo caso, os alunos estariam dizendo que  $\frac{10}{10} = 0\%$ , algo que pode ter sido visto por eles como estranho e, portanto, terem abandonado a ideia ou a estratégia de resolver pelo método da diferença. O que se percebe é que o grupo está disposto a dar uma resposta de todo jeito e, para isso, procura uma nova estratégia, de ver a fração  $10/10$  como uma divisão em partes iguais, cujo resultado é 1.

Portanto, quanto a esse grupo, percebemos haver noções do que venha a ser porcentagens, mas falta-lhe a formação dos conceitos. De todo modo, isso é um indício do que precisamos fazer para sanar essas dificuldades. Quase todos os alunos propõem problemas para dizer o que entendem por porcentagem.

**D<sub>2</sub>** – Se um sapato custa 100 reais e a placa ao lado tem escrito 20% de desconto, se você fazer 20 menos 100, você vai ter o resultado que deseja que é 80, então em vez de pagar o valor completo, você vai pagar 20% a menos do valor total.

O que se percebe do aluno D<sub>2</sub> é que, mesmo confuso na escrita, consegue “acertar”, apesar de não entender muito bem as estratégias que ele próprio cria. D<sub>2</sub> vê 20% de desconto de 100 como 20 e resolve assim:  $20 - 100 = 80$ , cujo valor é  $- 80$ , um número negativo, mas o sinal é omitido por ele, que deixa o resultado positivo. Por outro lado, ignora o símbolo %, o que inferimos que para ele 20% e 20 é a mesma coisa. Está implícito uma generalização mental por parte do aluno de que esse método é válido para qualquer valor, então, se porventura ele tivesse dado o valor 300, certamente, faria  $20 - 300$  ou  $300 - 20$ .

Percebemos que o aluno até tinha um entendimento de porcentagem, mas os conceitos ainda estavam desorganizados. Também notamos com frequência que os alunos tomavam o número 100 como uma escolha de exemplo. Talvez isso esteja relacionado à forma como o conteúdo porcentagem tenha sido ensinado a eles, tomando uma relação parte-todo em que o todo sempre foi visto como 100. Ele deve ter aprendido porcentagem a partir de um valor unificado 100 que, quando aplicado um desconto ou um aumento de um valor qualquer desse

100, resulta em um valor que aparenta ser encontrado a partir da diferença entre os dois. Essa aparição fez com que o aluno generalizasse e desconsiderasse o símbolo %, por não conseguir ver nele alguma utilidade. Enxergamos isso, por parte do aluno, da seguinte maneira:

- Em se tratando de desconto ele encontra 20% *de* 100 fazendo  $100 - 20 = 80$
- Em se tratando de aumento ele encontra 20% *de* 100 fazendo  $100 + 20 = 120$

Isso vem como consequência do tratamento de porcentagem a partir da unificação ou solidificação do valor 100. Percebe-se, então, desde já, a escolha de números diferentes, para que não haja confusão entre a taxa percentual e a porcentagem. Por outro lado, não encontramos no material dos outros membros de seu grupo evidências de algo que pudéssemos ter certeza de que esse procedimento de  $D_2$  fosse discutido entre eles.

Por fim, destacamos o grupo E, averiguando que sentido os alunos dão à porcentagem.

**E<sub>3</sub>** – [...] porcentagem para mim, eu vejo em lojas e mercados e as vezes, vejo 10% de desconto e entendo que porcentagem é uma divisão em partes iguais ou uma fração que também representa uma divisão, que serve como desconto ou aumento de um dinheiro.

Ex: eu tenho R\$ 50,00 reais e quero dar ao meu amigo 10% desse dinheiro, então eu iria fazer a conta usando uma divisão assim:

$$\begin{array}{r} 50 \quad | \quad 10 \\ 0 \quad 5 \end{array}$$

Então, meu amigo iria ganhar R\$ 5,00 reais desse dinheiro, que vale como 10%. A porcentagem não precisa especificamente ser dividida por 10, ela também pode ser dividida por 100.

**P<sub>p</sub>** – Por que você dividiu por 10?

**E<sub>3</sub>** – Porque vou ter 10 números iguais [cala-se]. **P<sub>p</sub>**. Iguais a quanto?

**E<sub>3</sub>** – a 5.

**P<sub>p</sub>** – e o que você quer com isso?

**E<sub>3</sub>** – Eu pensei assim. 50 vale o todo. Se eu dividir por 10 e der 10 a meu amigo, isso é 10%.

**P<sub>p</sub>** – tá ok! Mas, ... 10% é o mesmo que 10?

**Comentário:** Nesse momento, a aluna quer apagar o que fez por achar que eu estava fazendo muitas perguntas e que ela estava errada. Só após eu falar para ela que queria compreender o seu procedimento e a forma como estava pensando que prossegue. Por outro lado, os membros do seu grupo se calam e apenas nos ouvem.

**P<sub>p</sub>** – E se fosse 20%, como você faria?

**E<sub>3</sub>** – De 10% vou pra 20% e de 5 vou pra 10 ora.

**Comentário:** Nesse momento, percebemos que tanto o professor pesquisador quanto a aluna estavam pensando de forma contrária. Ela me acompanha porque a escolha do valor em porcentagem feita por mim, talvez, não foi uma boa escolha como contra exemplo do seu. Enquanto eu estava me referindo à maneira da divisão que ela usa, ela usou o seu exemplo a seu favor, que, por sua vez, foi bacana. Infelizmente, por conta dos outros grupos me chamarem (afinal, são 9 com 4 ou 5 membros cada), essa parte do seu discurso foi penalizado por mim, que só depois me dei conta que o meu discurso prevalece sobre o dela.

**P<sub>p</sub>** – Sim, tudo bem! Mas, como você faria a divisão? Pense sobre isso!

Até o momento, por mais que que essa tarefa fosse um momento mais deles, os próprios alunos me chamavam constantemente para avaliar suas descrições. Naquele momento, tínhamos que trabalhar a autoconfiança deles. Sempre me perguntavam: Professor, isso tá certo? É assim? Posso dar um exemplo? Estou indo certo? Esses momentos foram férteis para despertar questionamentos nos alunos.

Não apresentamos as descrições de outros grupos porque boa parte deles descreve onde se pode encontrar porcentagens e quase sempre discutem a mesma coisa. Por mais que dialogássemos entre os grupos, nem todos os membros faziam parte desse diálogo.

Alguns até que tentavam ensaiar algumas conversas, mas preferiam ficar em silêncio quando questionados, ou seja, calavam-se para não ser questionados, isso até mesmo dentro dos grupos formados. Não forçamos estes alunos a falarem por optarmos em manter uma postura aberta e democrática, pois já havíamos acordado que nem todos seriam obrigados a participar das atividades, porém, uma vez compactuado em participar, deveria levar a sério.

Até o presente momento, finalizamos a primeira parte de nossa ação investigativa. Como dito antes, mesmo que ousamos a participar do diálogo, interferindo ou não no ponto de vista do aluno, estávamos mais a procura de entender o pensamento dele sobre o seu entendimento de porcentagem do que a procura de construir conceitos matemáticos. A ideia foi detectar pontos de convergências do que o aluno sabe com aquilo que ele ainda não sabe, para podermos mais tarde esboçar estratégias que o leve à aprendizagem do conteúdo.

Ainda nesta etapa, apresentamos aos alunos no quadro uma primeira representação de porcentagem como um número  $a\%$  ou  $a/100$ , de modo que o número que expressa uma porcentagem é uma fração decimal com denominador 100, se  $a$  for um número natural.

Partimos do exemplo que a aluna B<sub>3</sub> nos deu “[...] Uma blusa é 50 R\$ e ouvi 10%, então você tens 40 reais”.

Quanto vale 10% de R\$ 50,00? Quanto pagarei pela blusa após esse desconto? Questionei aos alunos. Foi mostrado que  $10\% = 10/100$  significa que algo foi dividido em 100 e tomado sua décima parte. Lembramos aos alunos a fração  $10/100 = 5/50 = 1/10 = 0,1$ , pois já havíamos estudado frações equivalentes e números decimais. Sendo assim, direcionamos os alunos a algumas ideias como as que seguem:

10% de R\$ 50,00 equivale encontrar  $10/100$  de R\$ 50,00

Ou

Equivale encontrar  $1/10$  de R\$ 50,00, pois  $10/100 = 1/10$

Ou

Equivale encontrar  $5/50$  de R\$ 50,00, pois  $10/100 = 5/50$

Ou ainda

Equivale encontrar 0,1 de R\$ 50,00, pois  $10/100 = 0,1$

Não entregamos a resposta para os alunos. A ideia era direcioná-los a atacar os problemas que viriam. Advertimos que existiam outras possibilidades e outras estratégias e que, portanto, era importante encontrá-las. Logo, esse momento foi importante para que os alunos pudessem adquirir mais capacidade de exploração dos problemas.

### **5.1.2 Descrição e Análise – CIERP-(1.2) – Estudo de porcentagem via resolução e exploração de problemas**

Aulas 3 e 4 (24/10/2018):

*Conteúdos desenvolvidos na atividade:* Porcentagem conectado as razões, por meio de frações equivalentes, decimais e centesimais e números decimais.

*Objetivo da atividade:* Estudar matemática de modo multicontextual.

*A atividade:* A atividade faz referência à semirrealidade, mas toma o formato de um Cenário para investigação (4), visto que, embora fictício, permite a criação de uma cooperação investigativa em sala de aula, trazendo, assim, a realidade para o debate.

**Quadro 4:** Ambientes de aprendizagem

	Paradigma do Exercício	Cenários para Investigação
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências à semirrealidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

**Fonte:** Retirado de Alro e Skovsmose (2010).

Essa etapa se deu em dois dias, sendo três aulas consecutivas em cada um. Nas duas primeiras aulas, entregamos a atividade para que os alunos tentassem resolver. Essas seis aulas também foram subdivididas. Nas quatro primeiras, os alunos trabalhavam buscando alguma estratégia para resolver. Nas duas restantes, fizemos uma sistematização no quadro negro de algumas possíveis estratégias de resoluções. Exploramos o conteúdo de porcentagem conectado às razões, por meio das frações equivalentes, com registro na forma decimal e centesimal.

A princípio, para cada grupo foi entregue pelo menos uma calculadora. Foi solicitado que descrevessem na folha que continha a atividade o passo a passo feito por eles com a calculadora e que não apagassem nenhum cálculo ou conta. A atividade proposta para todos os grupos foi essa:

**(Atividade 2).** Numa loja de artigos de vestuário, tem-se 20% de desconto, mas é necessário pagar um imposto de venda de 17%.

- a) O que é preferível calcular primeiro: o desconto ou o imposto?
- b) Imagina agora que o preço do artigo que compraste é de R\$ 1000,00. Quanto pagarás, se o vendedor fizer primeiro o desconto? E se o vendedor aplicar primeiro o imposto?
- c) Comenta os resultados que obtivesse e compara-os com a tua resposta inicial.
- d) Tenta com outros valores à tua escolha. Que conclusões tiras?

Essa foi a primeira atividade em que se exigia dos grupos a exploração e a resolução do problema utilizando estratégias conectas à porcentagens. Esse foi um momento dramático, a princípio, perturbador e desestimulante. Tivemos como proposta partir do problema para construir a teoria, todavia, faltou avisar isso aos alunos.

Foi o primeiro contato deles com a proposta exploração e resolução de problemas. Como eles estavam acostumados a explorar e resolver os problemas após dada a teoria, ficaram bastante agitados quando o processo foi o inverso. Perguntas de todos os tipos surgiam. “Professor, como vamos fazer isso se o senhor não deu o conteúdo?” Havia alunos ansiosos, confusos e até irritados, diziam: “Professor, eu não vou fazer, o senhor não ensinou nada disso”, “Como é que faz isso professor?”.

Pensávamos que não íamos conseguir acalmar a turma. O fato é que não esperávamos essa reação deles, pois já havíamos acordado como ia ser o processo de resolução e exploração de cada problema. Depois de algum tempo, já com as devidas instruções, retomamos ao processo de resolução do problema. Depois disso, aparentemente entendido pelos alunos, as coisas progrediram melhor. Conseqüentemente, todos os grupos começam, de fato, a explorar e resolver o problema.

O grupo A, em relação à propositiva (a), afirma ser preferível calcular primeiro o desconto, mas não expõe nenhum cálculo. Notamos que, para esse e outros grupos, o desconto tem sido uma opção mais favorável de escolher. É como se eles entendessem ser o desconto algo melhor que o aumento, situação que é relativa quando tratamos de valores. Na propositiva (b), eles exploraram bem o problema e resolveram, mas também não dão nenhuma sugestão do que é preferível, se o desconto ou os impostos, ou os dois. Vejamos como eles fizeram:

$$\begin{array}{l} \text{Primeiro o desconto } \frac{1000}{0800} \frac{-20\%}{0800} \cdot \text{Segundo o imposto } \frac{800}{0936} \frac{+17\%}{0936} \\ \text{Primeiro o imposto. } \frac{1000}{1017} \frac{+17\%}{1017} \cdot \text{Segundo o desconto } \frac{1017}{0936} \frac{-20\%}{0936} \end{array}$$

Na propositiva (d), o grupo explora e resolve o problema muito bem, quando tenta com outros valores, isto é, os alunos escolhem o valor R\$ 500,00. O que estranhamos é que o símbolo de % foi omitido pelo grupo, porém eles estavam conscientes de que -30 e +20 se referiam às taxas percentuais. Em todo caso, consideramos isso como sendo uma atitude autônoma e racional por parte do grupo. Com o artifício das calculadoras, eles expõem a resolução do problema usando a seguinte estratégia:

$$\text{Primeiro o desconto. } \frac{500}{350} \frac{-30}{350} \cdot \text{Segundo o imposto. } \frac{350}{420} \frac{+20}{420}$$

Primeiro o imposto.  $\frac{500}{600} \pm \frac{20}{600}$ . Segundo o desconto.  $\frac{60}{420} - \frac{30}{420}$

E a partir desses resultados, o aluno A<sub>3</sub> percebe que tanto faz o aumento ou o desconto primeiro e conclui, numa linguagem coletiva, “Pelos nossos cálculos os dois são mesmas coisas”. Averiguando o material desse grupo, composto por cinco membros, todos fizeram a mesma coisa, pois o problema foi discutido coletivamente.

Por ser considerado um grupo bom, o grupo A se destacou, inicialmente, com a exploração e resolução do problema, isso fez com que outros membros de outros grupos que estavam próximos deles trocassem ideias, porém, mais no sentido de pedir informações.

**Comentário:** A princípio, o uso das calculadoras foi tida por mim como algo que não ia dar muito certo. Tal pensamento se deu porque esperávamos que os alunos as usassem como artifício de resolução e exploração e expressassem várias estratégias de resolução. Porém, notamos que a apresentação da resolução, conforme exposto pelos alunos, era válida e, portanto, devia ser levada em consideração. O grupo A resolve o problema usando as calculadoras. Instigamos eles a irem além, mas os mesmos não foram convencidos.

Em uma análise prévia entre outros grupos, ligeiramente, percebemos em relação à opção (a) do problema proposto que o *ou* é entendido por eles em seu sentido excludente, ou seja, ou uma coisa ou outra, não podendo ser as duas. Pouquíssimos alunos conseguiram notar as duas coisas. Alguns utilizaram as calculadoras e até comprovaram que os resultados eram iguais, mas não conseguiram expor seus procedimentos para a folha de atividade.

**G<sub>2</sub>** – Desconto e impostos são iguais mesmo aplicando ao contrário dá o mesmo resultado.

**G<sub>3</sub>** – Desconto e imposto são iguais no resultado.

**P<sub>P</sub>** – Por que vocês chegam a essa afirmação?

**G<sub>3</sub>** – Fizemos na calculadora.

**G<sub>2</sub>** – é!

**P<sub>P</sub>** – Tá ok! Mas eu falei que queria o procedimento feito na calculadora para o papel, não foi?

**G<sub>2</sub>** – Foi! Ainda falta fazer.

**P<sub>P</sub>** – Então, por favor, façam!

Por mais que esses dois alunos demonstrem verdades, não sabemos o que os levou a pensar assim, por não termos acesso às suas construções matemáticas, uma vez que eles não expuseram no material recolhidos. Entretanto, foram muitos felizes com suas assertivas, fato que também não podemos afirmar que não compreenderam o problema. Por outro lado, o uso das calculadoras foi eficiente para eles, isso mostra que sem elas não teriam, talvez, chegado a essa conclusão.

Apesar de não expor um argumento via cálculos e de divergirem dos demais membros de seu próprio grupo, que escolhem ou o desconto ou o imposto como resposta, os alunos  $G_2$  e  $G_3$  tiveram uma ótima percepção que lhes ajudaria a conduzir o processo de resolução e entendimento da questão, mas não conseguiram convencer os outros colegas de grupo.

$P_P$  –  $G_2$  e  $G_3$ , o que  $G_1$  e  $G_4$  acha da conclusão de vocês?

$G_2$  e  $G_3$  – Eles não acreditam em nós.

$P_P$  – E por quê?

$G_2$  e  $G_3$  – Pergunta a eles.

$P_P$  – kkkkk, (risadas minhas pelo tom que falaram comigo).  $G_1$  e  $G_4$ , por que vocês não acreditam nos meninos?

$G_1$  – Porque nós pensamos diferentes.

$P_P$  – Mas a atividade requer um consenso do grupo, não? Não estou dizendo com isso que sejam eles que estejam certos e, portanto, que suas respostas sejam tomadas, mas que chequem a uma conclusão sobre isso, ok?

$G_2$  e  $G_3$  – Aaaah (resmungos).

Quase todos os grupos não realizaram os cálculos por completo. A maior parte de suas escolhas se dera em torno do menor valor, ou seja, depreenderam que entre “20% de desconto” e “17% de imposto” o menor número é o mais favorável, entendido por eles não no sentido de ser o mais vantajoso, mas no sentido de ser o menor mesmo. Como eles não perceberam a necessidade de um trabalho matemático sobre a questão, construíram conceitos errôneos, sendo por eles enganados, pois não conseguiram visualizar o desconto e o imposto como pertencentes a um mesmo problema, condicionando o problema a um desses dois, isso em se tratando da primeira propositiva.

Por outro lado, resta-nos ainda um outro viés interpretativo e que nos parece mais convincente. Como no primeiro momento não fora atribuído um valor fixo a ser trabalhado,



pensamos que os alunos não viram ou não perceberam como necessário atribuir, por mais que isso não seja um obstáculo de resolução, uma vez que se pode resolver tal propositiva sem o atributo desse valor.

Percebemos isso num comparativo nosso com as demais propositivas nas quais o atributo do valor acontece, onde há uma maior desenvoltura de quase todos os grupos, ou seja, quando houve por parte dos alunos uma percepção da necessidade do atributo de um valor inicial, a compreensão do problema ficou mais compreensível. O aluno  $G_4$ , por exemplo, criou uma espécie de tabela como estratégia de resolução e conseguiu responder o problema com o artifício da calculadora. Ele constrói e expõe seu pensamento assim:

$1^a$			$2^a$		
1 <sup>a</sup> desconto	1000	800	1 <sup>a</sup> Imposto	1000	1170
2 <sup>a</sup> Imposto	-20%	+17%	2 <sup>a</sup> Desconto	+17%	-20%
	<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>		<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>
	800	936		1170	936

E, numa visão coletiva, conclui:

$G_4$  – Pelos nossos cálculos é preferível calcular primeiro o desconto, pois de 1000 tiramos 20% que é mais fácil e de 1170 tiramos 20% que é mais difícil.

$P_p$  – Por que é mais fácil calcular 20% de 1000 do que 20% de 1170? Com a calculadora, o trabalho não é o mesmo?

$G_4$  – É, mas eu acho mais fácil fazer assim.

$P_p$  –  $G_G$ , me expliquem porque é melhor os descontos com base nos dados na tabela criada por vocês.

$P_p$  – Eu gostaria que o  $G_G$ , discutisse sobre isso. Eu digo para vocês que há um ponto de encontro entre os valores da primeira parte e a segunda parte, ou seja, entre desconto e imposto e gostaria que vocês descobrissem isso.

$G_1$  – Nós temos dois valores iguais?

$P_p$  – O que quer dizer esses valores iguais?

$G_2$  – Que dar o mesmo valor quando faz o desconto e o imposto ao contrário.

$G_4$  – Acho que tô entendendo...pera aí...[pensa!]

$P_p$  – Gostaria que todos trabalhem sobre o que  $G_1$  e  $G_2$  disseram. [me retiro do grupo].

**Comentário:** Percebemos que os alunos não têm uma visão mais aguçada para discutirem entre si o problema. Cabe, então, ao professor pesquisador

emprestar palavras aos alunos para que possam abrir possibilidades de discussão no grupo, isto é, o professor pesquisador precisa interagir com os alunos de tal forma que eles o vejam como um outro membro do grupo. Esse sentimento ou sensação nossa, fez profunda diferença para criar nos alunos o hábito do diálogo. Por outro lado, os alunos retiram de nós, pelo menos no momento em que trabalhamos com ele, a figura de professor e nos veem como ajudador. Percebe-se, ainda, que os alunos desejam nos questionar constantemente em sala de aula, mas não tem coragem, tivemos vários alunos que passaram a nos questionar com maior naturalidade, como se fossem eles os professores. Isso antes não acontecia, pois antes não dávamos o livre arbítrio do aluno ser ele mesmo em sala de aula. O silêncio do aluno nem sempre quer dizer timidez, mas, às vezes, medo de confrontar o professor. Isso acontece porque o aluno não tem a nossa confiança em sala de aula. Portanto, essas são as nossas primeiras constatações de nosso trabalho com exploração e resolução de problemas.

Percebe-se que os alunos tentam descrever o que foi feito por eles na tabela. Deduziram que a melhor escolha entre descontos e impostos seria aquela que apresenta o menor ou os menores valores respectivamente, o que não foi difícil de concluir que seria os descontos e, portanto, a opção mais favorável.

O que fizeram foi ver o problema de forma particionada. Não conseguiram vê-lo de forma unitária e composto de duas etapas. Fizeram os procedimentos corretos, mas deduziram errado por não considerar o resultado final, isto é, estrategicamente, eles subdividiram o problema e analisaram sob duas perspectivas: a primeira, o desconto e depois o imposto, e depois fizeram o contrário, ou seja, agiram corretamente. O erro ocorre quando comparam o desconto do primeiro caso com o desconto do segundo, o que se deu de forma análoga com os impostos. Como nos dois casos, após aplicado o desconto, os valores encontrados foram menores que com os dos impostos aplicados, os alunos acharam que era o desconto a melhor escolha.

O aluno G<sub>4</sub> parece não expressar bem o que estava entendendo do problema, no entanto, segue construindo um pensamento sistemático. Percebemos uma evolução de ideias no trajeto das propositivas de (a) a (d), em que o aluno solidifica com um argumento mais convincente de que entendeu o funcionamento da questão. Agora, ele não só atribui um novo valor, como também acrescenta novas taxas percentuais, desvinculando-se, assim, do tratado do problema proposto, concluindo que é a mesma coisa.

$$\begin{array}{r} 500 \\ -30\% \\ \hline 350 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 350 \\ +20\% \\ \hline 420 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 500 \\ +20\% \\ \hline 600 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 600 \\ -30\% \\ \hline 420 \end{array}$$

**G<sub>4</sub>** – Tanto faz, é a mesma coisa.

**P<sub>p</sub>** – Por que você tem tanta certeza que tanto faz?

**G<sub>4</sub>** – Porque os resultados são iguais.

**P<sub>p</sub>** – Os resultados que você colocou na tabela, não são iguais?

**G<sub>4</sub>** – São. [meio confuso]

**P<sub>p</sub>** – E então, por que lá é melhor os descontos?

**G<sub>4</sub>** – É a mesma coisa, só que com valores mais grandes... eu errei.

**P<sub>p</sub>** – Muito bem! Agora, não só você, mas o grupo tente consertar.

**Comentário:** Até o momento, o uso das calculadoras favorecera os alunos a criarem estratégias de resolução do problema com uma ressalva. As calculadoras usadas pelos alunos não foram científicas e, por isso, tínhamos em mente as dificuldades que enfrentariam ao representar ou transferir os procedimentos da máquina para o papel. Na verdade, o aluno transfere de forma honesta para o papel aquilo que observa a máquina fazer. Por exemplo: O aluno quer encontrar 10% de R\$ 150. Ao usar uma calculadora simples, ele digita o 150, em seguida o sinal de – (menos), após digita o 10 e por fim aperta no símbolo %. Nesse sentido, não discriminamos o uso das calculadoras não científicas, por outro lado, uma pequena quantidade de exemplos do tipo citado já são suficientes de mecanizar ou condicionar o aluno na mesma pelo o uso da mesma. As calculadoras do tipo citado não favorecem os alunos acompanhar os algoritmos e, conseqüentemente, ver o processo de construção feito por ele na máquina. É preciso, então, por parte daqueles que dela resolve fazer uso, buscar novas estratégias e imediatas por sinal, direcionando o aluno a ver o problema em perspectiva de formular estratégias e usar as calculadoras quando necessárias.

Reiterando o que foi dito, achamos necessário e pertinente levar o aluno a buscar estratégias de resolução dos problemas de maneira a não ficarem presos às calculadoras, embora isso já deva acontecer. Nesse sentido, o uso das calculadoras não científicas passa a ser adotada como necessária, mas não como suficiente, por atender a uma quantidade muito limitada de exploração do problema. Contudo, isso não significa que não possamos maximizar as estratégias que a mesma pode oferecer, no entanto, a omissão dos cálculos, bem como do algoritmo que os constrói, fica oculta para o aluno e o impede de visualizar o processo que a máquina utiliza até chegar no resultado final.

De posse dessas ideias, incentivamos e direcionamos os alunos a criarem suas próprias estratégias de resolução, visto que estas passam a ser informações ocultas para eles, mas permanentemente visíveis para o professor, que é desafiado a sair dessa zona de desconforto que se encontra diante da problemática percebida.

Entendemos esse nosso policiamento como positivo quando analisamos o processo de exploração e resolução de problemas de alguns membros do grupo E. A Aluna E<sub>3</sub>, por exemplo, não resolveu totalmente o problema, não obstante, dá uma nova ressignificação ao problema mesmo de posse da calculadora, o que, de certo modo, fragiliza nosso ponto de vista. O seu modo de pensar não é apenas alheio da dependência da calculadora, mas está além daquilo que a máquina oferece. Ela “percebeu” as fragilidades da máquina e procurou superá-la, conforme apresentado abaixo:

$$\begin{array}{r} 1000 \\ 000 \end{array} \quad \begin{array}{r} |10 \\ \hline 100 \end{array}$$

E<sub>3</sub> percebeu que dividindo 1000 em 10 partes, cada parte representa 10% do todo, e somaria duas dessas partes chegando então a 20%, cujo procedimento foi:

$$10\% = R\$ 100,00$$

e

$$20\% = 10\% + 10\% = 100 + 100 = R\$ 200$$

Ou seja, a aluna conclui que 20% de desconto de 1000 vale 200,00, representando assim:

$$\begin{array}{r} 1000 \\ -200 \\ \hline 0800 \end{array} \quad \text{com o desconto ele pagará R\$ 800,00.}$$

Já para encontrar o aumento, que é o imposto, ela usa o procedimento de transformação de taxa percentual em fração centesimal, multiplicando em seguida pelo valor total.

$$\frac{17}{100} \cdot 1000 = \frac{17000}{100} = \frac{170}{1} = 170 \quad \text{com o imposto ele pagará 170.}$$

Então, fica a pergunta: por que a aluna não usou o mesmo procedimento na segunda parte? Tentando seguir seu raciocínio, pensamos que ela tenha feito a mesma coisa, mas como o resultado não foi um número inteiro, optou por seguir um outro caminho.

$$\begin{array}{r} 1000 \quad |17 \\ 000 \quad \hline 58,8235 \dots \end{array}$$

O que acontece é que a aluna está diante de um obstáculo onde a estratégia ou procedimento usados por ela antes funcionam, mas que agora dificultam seu modo de pensar, fazendo com que ela o abandone.

Na primeira parte,  $E_3$  pensa assim:

$$100 = 10\% \quad \text{e} \quad 10\% + 10\% = 20\% = 200.$$

Já na segunda parte, ela pode ter pensado assim:  $58,8235\dots = ?$  A aluna não consegue responder porque seu conhecimento sobre porcentagem neste formato ainda não fora construído, uma vez que seu universo numérico é ainda os números inteiros.

Percebe-se que a aluna  $E_3$  do Grupo E, resolve parcialmente o problema. Ela e o seu grupo têm dificuldades de vê-lo como um todo. Identificamos no material dos membros desse grupo que houve diálogo e comunicação, porém, não houve um consenso entre eles.

O aluno  $E_5$ , do mesmo grupo, afirma: “com o imposto e com o desconto pagarei o mesmo preço 1370”. Ele chega a essa conclusão após realizar algumas contas que coincidem entre si:

$$\begin{array}{r} 1000 \\ -200 \\ \hline 1200 \quad \text{DESCONTO} \\ +170 \\ \hline 1370 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1000 \\ -170 \\ \hline 1170 \quad \text{IMPOSTO} \\ +200 \\ \hline 1370 \end{array}$$

Essa coincidência se dá pelo fato dele tratar desconto e imposto como se fossem de mesma natureza, isto é, como aumento. O sinal de menos ( - ), ao contrário do sinal de mais ( + ), nas duas contas, não é visto por ele como sinal de operação, porque se assim fosse ele teria colocado resultado 800 quando fez  $1000 - 200$ , é visto como um indicador de que 200 representa 20% de 1000, que é o que lhe interessa. O que o aluno fez, usando a calculadora, foi isso:

$$\frac{17\%}{20\%} \text{ de } 1000 = \left\langle \frac{170}{200} \right.$$

O aluno aplica as taxas percentuais sobre o mesmo valor, ignora ou não percebe, que 20% e 17% são tratados por ele como acréscimos, então, seus cálculos na primeira e segunda conta, com exceção da segunda, uma vez que “usa a propriedade associativa” com os números 200 e 170, se resume nisso:

$$1000 + 200 + 170 = 1370$$

Em todo caso, E<sub>5</sub>, bem como o grupo E, não responde o problema como um todo ou talvez nem chegue perto disso, entretanto, acompanhamos o modo de pensar do grupo que constantemente se mostra disposto a resolver o problema.

Resolvemos dar um tempo para os alunos discutirem um pouco mais o problema antes de colaborar com eles na construção da solução.

**Comentário:** Ressaltamos que até o presente momento nossas interferências quanto ao modo de pensar e quanto as estratégias usadas pelos alunos foram reduzidas. Tínhamos a intenção de manter uma distância crítica dos alunos para que pudessem enxergar em perspectiva as atuações dos grupos em sala de aula. Vezes por outra íamos expondo no quadro algumas ideias referentes as perguntas dos alunos. Também em alguns momentos chamávamos a atenção do grande grupo, isto é, a própria turma, para corrigir alguns erros de concepções detectados por nós. Por exemplo, na questão ora tratada, chamamos a atenção dos alunos a refletirem mais sobre a natureza de aplicar um desconto e depois dar um aumento, como isso devia ser visto na questão por eles e como deveria repassar os procedimentos para a folha de atividade. Essa nossa postura em perspectiva ajudou pelo menos alguns alunos a despertarem mais para a exploração e resolução do problema e consequentemente da conta da resolução do problema.

O problema ora explorado traz implícito uma série de procedimentos em que cabe ao aluno codificá-los. A primeira propositiva do problema já exige isso quando se pergunta “o que é preferível calcular primeiro: o desconto ou o imposto?”. Esse é o momento em que se espera do aluno uma descodificação do problema, porém grande parte dos alunos se depara com um obstáculo que impedem que eles criem estratégias de resolução. Que obstáculo é esse? A não atribuição de um valor inicial. A primeira propositiva evoca o aluno a atribuir esse valor. Ele até sente essa evocação, mas se distancia quando ele próprio exige que esse valor apareça.

Ao se distanciar do que a questão pede dele, automaticamente, rompe com o significado do problema, que mais tarde o recupera, porém, de forma parcializada, quando

tenta a todo custo resolver o problema sem uma análise crítica. Quando não há essa percepção sobre o problema, o aluno se perde no processo e, conseqüentemente, fragmenta o mesmo. É o que acontece com quase todos os grupos.

A primeira proposição para alguns grupos, a exemplo do grupo C, é vista como condicionada pelo aluno a conjunção *ou* de forma excludente. Ele tem apenas uma escolha de duas, quais sejam: o desconto ou o imposto. Conseqüentemente, essa escolha é associada por ele à taxa percentual menor ou visto como desconto em detrimento do imposto como a melhor escolha. Sendo assim, ao fazer isso, ele não percebe que desvincula a primeira propositiva das restantes.

Ao propor ou atribuir um valor inicial, digamos Q, ele passa a ver o problema como um todo e agora parte para a exploração. Entretanto, não basta apenas o atributo do valor inicial, cabe a ele também enxergar que o problema se resolve em dois momentos e o mesmo existe uma pergunta chave que estrutura e exige que o aluno faça do problema.

O que é melhor calcular primeiro sobre Q, o desconto de 20% ou o imposto de 17%? O aluno tem diante dele uma proposição bicondicional que deve ser pensada assim:

- Se primeiro o desconto então o imposto.
- Se primeiro o imposto então o desconto.

Quando essa parte lógica da questão não é percebida, normalmente apenas a primeira ou a segunda é respondida, mas não as duas como devia. É o que acontece com a maioria dos grupos, como G<sub>C</sub>, G<sub>D</sub>, G<sub>G</sub>, G<sub>I</sub> e G<sub>J</sub>. A aluna C<sub>2</sub> do grupo C, por exemplo, trata apenas da primeira condição. Ela, usando a calculadora, faz assim:

$$\begin{array}{r} 1000 \\ -20\% \\ \hline 800,00 \end{array} \text{ Desconto} \quad e \quad \begin{array}{r} 800 \\ +17\% \\ \hline 970 \end{array} \text{ Imposto}$$

E conclui:

C<sub>2</sub> – Se ele fizer primeiro o imposto ficará 800. Se ele fizer primeiro o imposto ficará 970,00.

P<sub>P</sub> – Por quanto ficou o artigo quando você aplicou primeiro o desconto e depois o imposto?

C<sub>2</sub> – 970?

P<sub>P</sub> – É ou não? Com um semblante um pouco avermelhado, nervosa e de cabeça baixa, talvez sem ter firmeza do que vai dizer, ela fala:

C<sub>2</sub> – É, kkkkk (risadas).





Percebe-se que o aluno teve domínio no que fez e até percebeu o problema particionado, entretanto, cumpre a primeira condição da nossa bicondicional, isto é, *se primeiro o desconto então o imposto*, o que não é suficiente para concluir quais das duas taxas percentuais são preferíveis primeiro.

Por outro lado, embora não tenha resolvido por completo o problema, demonstra a formação dos conceitos de porcentagens em andamento. A estratégia usada por  $F_2$  é a de transformar a taxa percentual 20% em fração centesimal 20/100, que opera pelo método escalar usando a calculadora. Nesse momento, o professor pesquisador dialoga com o grupo sobre o porquê de não estar havendo comunicação entre eles a ponto de chegarem a um consenso sobre a resolução do problema.

$P_P$  – O que seus colegas acham do seu desenvolvimento  $F_2$ ?

$F_2$  – Cada um faz sua parte e depois nós vamos ver o que cada um fez para compararmos os resultados.

$F_2$  – Professor, o senhor é detetive é?

$G_F$  – Risadas.

$P_P$  – Por quê?

$F_2$  – Porque tudo o que nós fala o senhor escreve.

$P_P$  – Ok!! Pessoal, é muito importante que no final, vocês possam chegar a uma conclusão do que estão falando e fazendo.

A aluna  $C_5$ , do grupo C, resolve perfeitamente o problema. A estratégia de resolução usada por ela é a de transformar taxa percentual em valor decimal e, em seguida, aplicar o método da porcentagem multiplicativa. Ela codifica o problema sensorialmente bem, fazendo as devidas transformações e operações, o que a leva a chegar aos resultados esperados.

**Figura 3:** Representação da proposição B pelo aluno C<sub>5</sub>

$20\% \text{ de } 1000$   
 $0,20 \cdot 1000 = 200$   
 $1000 - 200 = 800$

$17\% \text{ de } 800$   
 $0,17 \cdot 800 = 136$   
 $800 + 136 = 936$

$17\% \text{ de } 1000$   
 $0,17 \cdot 1000 = 170$   
 $1000 + 170 = 1170$

$20\% \text{ de } 1170$   
 $0,20 \cdot 1170 = 234$   
 $1170 - 234 = 936$

**Fonte:** Acervo do pesquisador

**P<sub>P</sub>** – Questiono a aluna do porquê não ter feito o item a) e ela me responde:

**C<sub>5</sub>** – Não fiz porque o item b solicita algo equivalente (Confiante!). (paráfrase nossa).

**P<sub>P</sub>** – Meus parabéns C<sub>5</sub>, você parece ter tido uma ótima percepção que eu não havia notado muito bem.

**Comentário:** Nesse momento, sinto a aluna me ensinar, a fazer com que eu veja o que não está oculto, mas despercebido por mim. Isso é uma prova que alunos podem ser professores e vice-versa, ou seja, que aprendemos uns com os outros. É estranho, mas nos sentimos que estamos sendo ensinados por eles, não há como negar, muito menos que devemos entrar em um estado vexatório por admitir que o aluno teve uma percepção que nós não tivemos. O que é estranho, é quando se pensa. Puxa! Eu não vi isto e o aluno viu. Está oculto nesse pensamento uma ordem superior a dos alunos, como se eles também não tivessem nada a nos ensinar e que devemos nos envergonhar disso. Portanto, a aluna nos surpreende com a firmeza não só com suas respostas ao problema, mas com a lucidez a qual nos responde.

Apesar da aluna não interligar à primeira vista o item (b) com o (a), afirmando ou refutando o que é preferível calcular primeiro, notamos que ela estava compreendendo muito bem o problema quando argumenta convincentemente o item (c):

**C<sub>2</sub>**. Bom, eu percebo que independentemente dos valores atribuído a x, sem se importar com desconto ou imposto primeiro, o valor de x no final ficará o mesmo, sem se importar com ordem. Isso acontece por que se você descontar 20% de 1000 antes do imposto será um valor, fazendo o imposto primeiro o valor de x aumentará, aumentando também o valor do desconto, ficando sempre o mesmo valor.

**Comentário:** O fator novo que a mesma dá ao problema é a atribuição de um valor que ela a chama de 'x', que não percebido por nós, também não exploramos o que ela queria dizer. Talvez, a aluna estivesse vendo o problema algebricamente e não notamos isso. Infelizmente, perdemos a

oportunidade de conduzir a aluna a buscar uma outra estratégia de resolução, talvez por nos darmos por satisfeito pelo que a aluna já havia feito.

Percebe-se que a aluna  $C_5$  conseguiu dar conta do problema. Os demais membros do grupo C, ao qual ela pertence, chegaram a resultados bem próximos que ela, assim como  $C_2$ , conforme mostrado anteriormente. Nota-se, então, que o grupo C foi um dos que mais se aproximou de um consenso sobre a exploração e resolução do problema proposto. De modo geral, sintetizaram um pouco daquilo que a questão exigia deles.

O aluno  $J_1$  do grupo J resolve todo problema. Abaixo está a primeira proposição respondida por ele:

**Figura 4:** Representação da proposição A pelo aluno  $J_1$

Handwritten mathematical work by student  $J_1$  showing two methods to solve a problem involving discounts and taxes.

**Method 1:**

- Desconto 20% de 400
- $\frac{20}{100} \cdot 400 = 0,20 \cdot 400 = 80$
- $400 - 80 = 320$
- Imposto 17% de 320
- $\frac{17}{100} \cdot 320 = 0,17 \cdot 320 = 54,4$
- $320 + 54,4 = 374,4$

**Method 2:**

- Imposto 17% de 400
- $0,17 \cdot 400 = 68$
- $400 + 68 = 468$
- Desconto 20% de 468
- $0,20 \cdot 468 = 93,6$
- $468 - 93,6 = 374,4$

**Fonte:** Acervo do pesquisador

Na primeira parte da resolução do problema,  $J_1$  usa a estratégia de transformar taxa percentual em fração centesimal, após, transforma a fração centesimal em fração decimal e, em seguida, opera pelo método escalar. Na segunda parte, conforme se vê, o aluno parece perceber a equivalência entre taxa percentual na forma de fração centesimal e a decimal, o que o faz optar por essa ao invés das duas.

Essa escolha é intencional e não mecânica, pois se assim não fosse o aluno teria reproduzido o que tinha feito antes, portanto, o aluno conseguiu codificar parte do problema, ou seja, ele reduz ou simplifica o processo de resolução do problema, tornando-o mais fácil e compreensível de resolvê-lo. Conseqüentemente, a formação do conceito de porcentagem para o aluno já começa a aparecer.

Verifica-se que a transformação de taxa percentual para fração centesimal é um processo mais fácil para o aluno do que a transformação de fração centesimal para um número

decimal. De todo modo, os alunos em si, como um todo, preferem operar com números inteiros. As razões disso são as dificuldades que os mesmos têm em operar com números nesses formatos. Essas dificuldades levam a outras, como, por exemplo, dele transitar entre as diferentes representações que o número  $a\%$  pode assumir e que, por sua vez, impede dele criar mais estratégias de resolução.

No caso analisado, o aluno  $J_1$  foi uma exceção, isso não quer dizer que as transformações de taxas percentuais em números decimais não tenham aparecido nas descrições de outros alunos, apareceram sim, mas a maioria dessas aparições foram fundadas em concepções errôneas, como, por exemplo, alunos que confundiram 0,1 e 0,01 com 1%, que atrapalharam na hora de criar maneiras e tomar decisões para resolver o problema.

O aluno  $J_1$  do grupo J não trabalhou em coletivo, pois ele foi o único entre todos os alunos que respondeu a atividade por completo. Na propositiva (b), o aluno explora e resolve o problema da seguinte forma:

**Figura 5:** Representação da proposição B pelo aluno  $J_1$

The image shows handwritten mathematical work on a piece of paper. It is organized into three sections, each starting with a label: 'desconto', 'imposto', and 'desconto'.  
 - The first section, 'desconto', shows a calculation for a 20% discount on 1000:  $\frac{20}{100} \cdot 1000 = 0,20 \cdot 1000 = 200$ , followed by  $1000 - 200 = 800$ .  
 - The second section, 'imposto', shows a calculation for a 17% tax on 800:  $\frac{17}{100} \cdot 800 = 0,17 \cdot 800 = 136$ , followed by  $800 + 136 = 936$ .  
 - The third section, 'desconto', shows a calculation for a 20% discount on 1170:  $\frac{20}{100} \cdot 1170 = 0,20 \cdot 1170 = 234$ , followed by  $1170 - 234 = 936$ .  
 There are also some other calculations visible, such as  $\frac{17}{100} \cdot 1000 = 0,17 \cdot 1000 = 170$  and  $1000 + 170 = 1170$ .

**Fonte:** Acervo do pesquisador

$J_1$  mostra que entendeu muito bem o problema e que compreendeu os conceitos de porcentagem. Ele transita entre as várias conexões da porcentagem, transforma taxa percentual em fração decimal, e após, transforma em número decimal, para em seguida operar. O aluno  $J_1$  codifica o problema percebendo que o processo de resolução passa por duas etapas. Ele não foi o único a operar com frações decimais, com números decimais e taxas, no entanto, apenas ele seguiu a lógica de nossa bicondicional, isto é, se primeiro o desconto então o imposto, se primeiro o imposto então o desconto.

Para mostrar que não só compreendeu, como também explorou e resolveu de forma excelente o problema, o aluno argumenta da seguinte forma a propositiva (c):

**Figura 6:** Representação da proposição B pelo aluno J<sub>1</sub>

c) Na minha opinião é melhor de se fazer o desconto e em seguida o imposto, pois se não há uma diminuição no valor.  
 E quando foi trocada a maneira de fazer começando pelo imposto foi percebido que o valor ficava igual (o desconto e o imposto)

**Fonte:** Acervo do pesquisador

Já para a proposição (d), J<sub>1</sub> escolhe o valor 30 e, a partir desse valor, explora e resolve muito bem o problema. São claras as estratégias de resolução por parte do aluno quanto ao conceito de porcentagem. De todo modo, J<sub>1</sub> utiliza a calculadora e transfere suas impressões para a folha que continha a atividade.

**Figura 7:** Representação da proposição D pelo aluno J<sub>1</sub>

<p>. Desconto</p> <p>d) 20% de 30</p> $\frac{20}{100} \cdot 30 = 0,20 \cdot 30 = 6$ $30 - 6 = 24$	<p>. Imposto</p> <p>17% de 30</p> $\frac{17}{100} \cdot 30 = 0,17 \cdot 30 = 5,1$ $30 + 5,1 = 35,1$
<p>. Imposto</p> <p>17% de 24</p> $\frac{17}{100} \cdot 24 = 0,17 \cdot 24 = 4,08$ $24 + 4,08 = 28,08$	<p>. Desconto</p> <p>20% de 35,1</p> $\frac{20}{100} \cdot 35,1 = 0,20 \cdot 35,1 = 7,02$ $35,1 - 7,02 = 28,08$

**Fonte:** Acervo do pesquisador

Algumas vezes, percebemos que uma dúvida em grupo também era a de outros. Daí, dávamos uma pequena pausa, e chamando a atenção dos alunos, íamos ao quadro sistematizar algumas ideias. Por exemplo, alguns alunos usando as calculadoras achavam rápido o valor de  $a\%$  de  $Q$ , porém ao repassar para a folha descritiva ficavam na dúvida em como operar. Sendo assim, mostramos que  $a\%$  de  $Q$  pode ser resolvido como  $a/100 \cdot Q$ .

Tivemos essa percepção no trabalho do aluno A<sub>1</sub>, porém nem sempre o aluno quer deduzir ou assimilar aquilo que o professor, muitas vezes, tem a intenção de passar para ele, porque de algum modo ele tem uma outra perspectiva de resolver o problema que difere da exposta pelo professor. Não entendemos isso como uma teimosia por parte do aluno, mas como o aluno buscando seu próprio modo de pensar.

Essa atividade levou os alunos a buscarem estratégias de resolver e explorar o problema proposto utilizando o conceito de porcentagem e suas conexões. A partir da nossa

orientação, os alunos foram levados a relacionar porcentagens com números, frações decimais e o uso das calculadoras. As calculadoras permitiram que eles criassem mais estratégias, por outro lado, fazendo com eles fossem além do simples lápis e papel.

Em sala de aula, íamos expondo algumas representações de porcentagens via frações, números decimais, frações equivalentes, bem como mostramos algumas transições entre esses conteúdos, para que o aluno tivesse mais possibilidades de escolha. Portanto, colocávamos à disposição dos alunos opções de escolhas, embora não significasse que eles deveriam escolher, pelo contrário, eles se sentiram livres para resolver e explorar o problema conforme achassem melhor.

### 5.1.3 Descrição e Análise – CIERP-(1.3) – Relacionando o conteúdo de Porcentagem aos aspectos sócio – políticos, econômicos e culturais

Aulas 5 e 6 (25/10/2018):

*Conteúdos desenvolvidos na atividade:* Porcentagens e suas conexões, impostos e cidadania.

*Objetivo da atividade:* Discutir a relação entre matemática e os impostos na formação da cidadania de forma multicontextual.

*A atividade:* A atividade faz referências à realidade e toma o formato de um Cenário para investigação do tipo (6), permitindo, assim, uma cooperação investigativa em sala de aula.

**Quadro 5:** Ambientes de aprendizagem

	<b>Paradigma do Exercício</b>	<b>Cenários para Investigação</b>
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências à semirrealidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

**Fonte:** Retirado de Alro e Skovsmose (2010).

Nesta parte de nosso CIERP - (1.3), foi dada continuidade no que foi feito no 2º momento. Fizemos uma associação entre o conhecimento matemático e a Educação Fiscal, tratando o assunto de forma multicontextual.

Em se tratando de impostos, quase todos os alunos nunca tinham estudado ou feito algum trabalho semelhante. Apesar de os alunos apresentarem respostas bem próximas do

esperado, confirma-se o que Aguiar (2014) discute em seu trabalho, essas respostas são fortemente mediadas pelo senso comum.

Em uma turma numerosa como a nossa, não tivemos como registrar todos os diálogos entre os grupos e seus componentes. Sendo assim, boa parte de nossas observações acontecem paralelamente ao trabalho dos alunos em sala de aula. Como professor-pesquisador-participante, neste momento, realizamos alguns direcionamentos em sala de aula.

Como visto em Aguiar (2014), quando as pessoas desconhecem a estrutura organizacional do Estado, não só está alheio a ele, como também acredita que é o Estado que deve tomar decisões e pensar por eles. Não só isso, aceitam facilmente o pouco como se fosse muito, não são questionadores e quase sempre têm medo de sofrer represálias por algo que dizem ou fazem, além de serem influenciados pelas opiniões de outras pessoas.

Esse desconhecimento esteve muito presente em quase todas as descrições dos grupos analisados, conforme se verá. Quando perguntado o que são impostos? Para que servem? Estão a serviço de quem? Em relação às duas primeiras perguntas, vimos que os alunos se saíram muito bem, conforme o esperado. Todavia, em relação à última pergunta, não se veem como parte dela e acreditam que os impostos estão a serviço do governo, quando na verdade está a serviço de todos, como visto em algumas das respostas que seguem.

**Quadro 6:** Descrição dos alunos em relação às primeiras perguntas sobre os impostos

<b>GRUPOS</b>	<b>O que são impostos?</b>	<b>Para que servem?</b>	<b>Estão a serviço de quem?</b>
A	<i>A<sub>1</sub> – quando uma pessoa compra alguma coisa ela está pagando imposto. A<sub>4</sub> – é um pagamento a mais de cada compra.</i>	<i>A<sub>1</sub> – para pagar as coisas para o Brasil. A<sub>4</sub> – construir escolas, hospitais e postos de saúde.</i>	<i>A<sub>1</sub> – Do governo A<sub>4</sub> – Não responde</i>
B	<i>G<sub>B</sub> – É um pagamento que fazemos para o governo.</i>	<i>G<sub>B</sub> – Melhorias para as obras da cidade.</i>	<i>G<sub>B</sub> – Da população e direcionado ao governo.</i>
C	<i>C<sub>1</sub> – São uns juros que as pessoas são cobradas. C<sub>3</sub> – é uma taxa que a população paga.</i>	<i>C<sub>1</sub> e C<sub>3</sub> – Construir hospitais, delegacias, entre outros [...] para nosso bem estar.</i>	<i>C<sub>1</sub> – Não responde C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> e C<sub>4</sub> – Do governo.</i>
D	<i>D<sub>1</sub> – alguma coisa que aumenta na sua conta. D<sub>4</sub> – é quando a gente compra algo, por exemplo, você compra</i>	<i>D<sub>1</sub> – para aumento das coisas. D<sub>4</sub> – (não entendível).</i>	<i>D<sub>1</sub> e D<sub>4</sub> – Do governo.</i>

	<i>uma bala, aquilo dali já é um imposto.</i>		
E	<i>G<sub>E</sub> - É uma taxa cobrada a partir do valor dado.</i>	<i>G<sub>E</sub> - para o produto ter um maior valor no mercado.</i>	<i>G<sub>E</sub> - Do governo.</i>
F	<i>F<sub>4</sub> - São rendas pagadas a mais como no papel de luz, iluminação pública.</i>	<i>F<sub>4</sub> - geralmente para pagar iluminação pública, cadeira escolares.</i>	<i>F<sub>4</sub> - a serviço de todos nós cidadãos que pagamos.</i>
G	<i>G<sub>G</sub> - Algo a mais a pagar</i>	<i>G<sub>G</sub> - Para arrecadar dinheiro</i>	<i>G<sub>G</sub> - Do governo.</i>
H	<i>G<sub>H</sub> - É um juro que pagamos a mais quando compramos algo.</i>	<i>G<sub>H</sub> - Para economia do lugar.</i>	<i>G<sub>H</sub> - Do governo.</i>
I	<i>I<sub>5</sub> - pagamento que o povo paga ao governo.</i>	<i>I<sub>5</sub> - para fazer o pagamento dos governantes.</i>	<i>I<sub>5</sub> - Do governo.</i>
J	<i>J<sub>1</sub> - é uma taxa de renda. J<sub>3</sub> - é uma conta alta que tem que pagar em um alimento. J<sub>4</sub> - é uma conta alta como o papel de luz e ela vem com imposto.</i>	<i>J<sub>1</sub> - serve para a economia brasileira. J<sub>3</sub> - (não entendível) J<sub>4</sub> - para aumentar nas compras (paráfrase).</i>	<i>J<sub>1</sub> , J<sub>3</sub> e J<sub>4</sub> - - Do presidente.</i>

**Fonte:** Elaborado pelo pesquisador

Quanto à pergunta *Estão a serviço de quem?*, quase todos os grupos afirmam que é do governo. O grupo B e o aluno F<sub>4</sub> do grupo F foram exceções em relação aos demais. Eles conseguem entender que os impostos estão a serviço de todos os cidadãos que pagam seus impostos. Ademais, todos os outros grupos não percebem que os impostos estão a serviços de toda a sociedade.

Essa situação comprova o que Santiago (2010) averiguou em seu trabalho. Apesar de os alunos darem respostas próximas do esperado, elas apresentam fortes mediações do senso comum. Inferimos do diálogo com os alunos em sala de aula que grande parte deles respondeu perguntas como aquelas com base na aceitação populista de que todos são pagadores de impostos, desconhecendo quais são esses impostos.

Tais pressupostos coincidem com as afirmações de Santiago (2010), quando diz que a ausência da consciência fiscal do aluno condiz com o que ele estuda em sala de aula, o que impede a construção da cidadania nele, pela falta de crítica, avaliação e reflexão sobre o que estuda.

Santiago (2010) fez um comparativo entre duas escolas no estado do Ceará, onde uma continha a Educação Fiscal como conteúdo disciplinar e a outra não, expondo as



características de seus alunos. Constatou que aqueles alunos que tiveram contato com a Educação Fiscal possuem uma visão mais moderna de mundo, de sociedade, enquanto aqueles que não tiveram estão em uma posição mais arcaica quanto a mesma questão.

Se fizéssemos um comparativo entre nossos alunos que não possuíam conhecimento algum sobre Educação Fiscal, mais precisamente, sobre a função social dos impostos, com aqueles de Santiago (2010) que possuíam, chegaríamos, talvez, à mesma conclusão. Isso em relação à parte inicial de nossa pesquisa, em que, naquele momento, não foi feito a eles um questionamento mais aprofundado, afirmando ou refutando qualquer hipótese por eles levantada. O que fizemos foi coletar informações através de suas descrições para, mais adiante, como foi feito, discutir com eles as conjecturas levantadas.

Por outro lado, esse conhecimento do senso comum que o aluno possui mostra que ele não está desprovido de tudo, quanto ao assunto social dos impostos, o que serve, portanto, como base para a construção do verdadeiro sentido de uma consciência fiscal. Percebemos, através do quadro informativo, que nossos alunos possuem visões diversas quanto aos questionamentos feitos. Esse fato facilitou a nossa discussão em sala de aula na direção de como o assunto sobre impostos precisa fazer parte de nosso conhecimento diário, como forma de sermos mais participativos e atuantes como cidadãos na sociedade.

No próximo quadro, expomos as perspectivas dos alunos quanto ao assunto social dos impostos. Perguntamos a eles se é justo o pagamento de impostos? Como seria o mundo sem o pagamento dos impostos? Quem paga mais impostos são os ricos ou os pobres? Essas perguntas são importantes de serem feitas para que possamos ter conhecimento da posição cidadã que cada aluno possui em relação ao aspecto social dos impostos na sociedade.

Aqui pode-se encontrar uma determinada quantidade de informações multicontextuais que encaminham o aluno a decodificá-la, levando-o assim a ter uma consciência crítica a respeito. Essa consciência crítica sobre os impostos aparece tanto na primeira quanto na segunda coluna, relacionada à primeira e à segunda pergunta, respectivamente, mas ainda em formação.

Percebe-se que os alunos, embora não todos, têm perspectivas da função social dos impostos, relacionando-os, inclusive, com pobreza, desenvolvimento, política, educação, saúde e outros aspectos. Quase todos são unânimes em aceitar o pagamento dos impostos. Para quem nunca teve contato com o assunto dos impostos, surpreende as respostas alcançadas.

Porém, isso não contradiz a afirmação feita por Santiago (2010), quando compara níveis de consciência fiscal entre seus alunos, pois, segundo a autora, perspectivas como essas são esperadas dos alunos, o que não significa dizer que eles tenham uma consciência fiscal formada, mas que possuem os atributos para tal, que podem ser despertadas pelo ensino da Educação Fiscal em qualquer disciplina escolar.

Em relação à pergunta *Como seria o mundo sem o pagamento dos impostos?* houve uma ótima decodificação por parte dos alunos, como se percebe no quadro a seguir. Já em relação à pergunta *Quem paga mais impostos são os ricos ou os pobres?* recaí no que já havíamos discutido na parte teórica deste estudo.

Alguns alunos dos grupos G, E e F acreditam que quem paga mais impostos são os ricos, porque ganham e gastam mais. Os outros grupos afirmam que são os pobres quem pagam mais impostos. Com exceção do grupo F, que além de responder corretamente as questões, dão a devida justificativa, os demais não esboçam argumentos que confirmem que são os pobres que pagam mais impostos.

**Quadro 7:** Descrição dos alunos em relação as primeiras perguntas sobre os impostos

<b>GRUPOS</b>	<b>É justo o pagamento dos impostos?</b>	<b>Como seria o mundo sem o pagamento dos impostos?</b>	<b>Quem paga mais impostos são os ricos ou os pobres?</b>
A	A <sub>1</sub> e A <sub>3</sub> - <i>Sim. Pois sem imposto o mundo não anda.</i>  A <sub>4</sub> - <i>Sim.</i>	A <sub>1</sub> e A <sub>3</sub> - <i>O Brasil iria desabar.</i>  A <sub>4</sub> - <i>Sem saúde, sem educação e sem empregos.</i>	A <sub>1</sub> , A <sub>3</sub> e A <sub>4</sub> - <i>Os pobres.</i>
B	G <sub>B</sub> - <i>É justo pois traz benefícios para a população.</i>	G <sub>B</sub> - <i>Não circularia dinheiro, então não haveria, escolas, comércio e etc.</i>	G <sub>B</sub> - <i>Os ricos, porque eles viajam muito, compra carros, muitas roupas e etc.</i>
C	C <sub>1</sub> - <i>Não para os mais pobres porque os mais pobres não tem condição para isso e os mais ricos sim porque eles tem condições, na minha opinião os impostos deveriam ser mais baratos para os pobres.</i> C <sub>2</sub> - <i>Depende da situação porque tem pessoas que não podem pagar.</i> C <sub>3</sub> - <i>Se os políticos fossem</i>	C <sub>1</sub> - <i>Ruim porque não teríamos escolas e nada seria público.</i> C <sub>2</sub> - <i>Talvez não teria educação nem saúde.</i> C <sub>3</sub> - <i>O Brasil ia falir, não ia ter mas professor nem escolas, nem hospitais porque os</i>	C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , C <sub>3</sub> e C <sub>4</sub> - <i>Os pobres.</i>

	<p><i>justos não fizessem furto de dinheiro até que seria justo o pagamento de impostos.</i></p> <p><i>C<sub>4</sub> – Sim. Porque se não houvesse impostos não haveria escolas, hospitais etc. é para isso que os impostos servem, mais vários políticos usam esses dinheiros para fazer coisa ruins, eles roubam esse dinheiro. É por isso que hoje em dia tem várias obras paradas no Brasil.</i></p>	<p><i>impostos vem da população para que esse dinheiro sirva para essas coisas.</i></p> <p><i>C<sub>4</sub> – Não haveria saúde pública, educação, professores.</i></p>	
D	<p><i>D<sub>1</sub> – eu acho que mais ou menos por um ponto sim, por outro não.</i></p> <p><i>D<sub>2</sub> – Sim, pois o governo paga médicos para saúde de todos .</i></p> <p><i>D<sub>3</sub> – Sim.</i></p> <p><i>D<sub>4</sub> – Sim, Porque se não existisse impostos não existia professor para dar aulas, não existia mesinha, cadeiras nas escolas.</i></p>	<p><i>D<sub>1</sub> – todo mundo seria rico.</i></p> <p><i>D<sub>2</sub> – seria um caos pois não existiria médicos.</i></p> <p><i>D<sub>3</sub>– Sem desenvolvimento do país em aprimoramentos.</i></p> <p><i>D<sub>4</sub> – eu acho que o mundo seria falido porque se não existisse imposto não teria mesinha, cadeiras nas escolas e outros.</i></p>	<p><i>D<sub>1</sub> – Os dois.</i></p> <p><i>D<sub>2</sub> – Os pobres.</i></p> <p><i>D<sub>3</sub> – Os ricos.</i></p> <p><i>D<sub>4</sub> – eu acho assim que quem paga mais imposto é o rico que tem mais.</i></p>
E	<p><i>G<sub>E</sub> – Não.</i></p>	<p><i>G<sub>E</sub> – Seria ruim, porque as melhorias das nossas escolas, postos de saúde, hospitais vem dos impostos.</i></p>	<p><i>G<sub>E</sub> – Os pobres.</i></p>
F	<p><i>F<sub>1</sub> – Sim. Pois tudo que tem em escolas públicas, as merendas, os professores, são pagos com impostos, por isso que é importante o pagamento dos impostos.</i></p> <p><i>F<sub>3</sub> – Sim, porque eles fazem os pagamentos dos trabalhadores.</i></p> <p><i>F<sub>4</sub> – Algumas vezes sim e outras não. Como no caso que nosso país paga impostos e são usados como verba na escola, na merenda, nas carteiras entre outros benefícios.</i></p>	<p><i>F<sub>1</sub> – seria um mundo sem oportunidades, pois não teria escola nem faculdade, nem merendas nas escolas.</i></p> <p><i>F<sub>3</sub> – Não teria como ter as coisas sem os impostos.</i></p> <p><i>F<sub>4</sub> – Seria mais difíceis nas escolas, hospitais, iluminação pública, teria muita dificuldade na educação e também na saúde.</i></p>	<p><i>F<sub>1</sub> – Os pobres porque eles necessitam mais e os ricos não, pois tem tudo.</i></p> <p><i>F<sub>3</sub> – São os dois, mas quem paga mais são os pobres, porque eles necessitam mais.</i></p> <p><i>F<sub>4</sub> – Os dois pagam impostos, mas na minha opinião quem paga mais são os pobres pois mais necessitam.</i></p>
	<p><i>G<sub>G</sub> – Depende que tem desconto menores e</i></p>	<p><i>G<sub>G</sub> – O mundo veria mais barato as coisas.</i></p>	<p><i>G<sub>G</sub> – São os pobres, porque os ricos não sentem muito</i></p>

G	<i>impostos maior, alguns pegam coisas de 2ª mão e coloca pelo preço de mercado.</i>	<i>Ex: comidas, carros e etc.</i>	<i>no bolso e o pobre as vezes não tem nada para comer e o governo se beneficia.</i>
H	$G_H$ – não	$G_H$ – <i>sem os impostos não iria como investi em obras.</i>	$G_H$ – <i>Os pobres.</i>
I	$I_1, I_2$ e $I_3$ – <i>Sim.</i>	$I_1$ – <i>Seria sem educação, saúde e segurança.</i> $I_2$ – <i>Seria tudo mais errado.</i> $I_3$ – <i>Não iria ter dinheiro para investimentos.</i>	$I_1, I_2$ e $I_3$ – <i>Os pobres.</i>
J	$J_1$ – <i>sim, é beneficiado o pagamento a todos.</i> $J_3$ e $J_4$ – <i>não é justo porque ia ficar mais dinheiro nas mãos das pessoas.</i>	$J_1$ – <i>Todos seriam ricos.</i> $J_3$ e $J_4$ – <i>seria todo mundo feliz, sem pobreza, sem miséria, não passava fome e outras coisas, as escolas ia se mais organizada, os hospitais, os colégios não faltava merendas e os hospitais não faltava médicos.</i>	$J_1, J_3$ e $J_4$ – <i>São os pobres.</i>

**Fonte:** Elaborado pelo pesquisador

Com as perguntas *Quem se beneficia dos impostos? Quais são os impostos que você, sua família e as pessoas de seu bairro pagam? e Para que eles servem?* tivemos o objetivo de levar o aluno a refletir sobre desigualdade social como um problema de todos e como uma realidade que pode ser transformada, analisar atitudes e situações que podem resultar em injustiça social, discutir como os impostos contribuem para superar preconceitos alimentares e melhorar a qualidade de vida das pessoas. Esses objetivos foram adotados nessa parte da nossa pesquisa com base em Engelke (2003).

Em vista disso, nossos alunos mostram ser capazes de responder a essas perguntas, ainda que superficialmente, mas com uma certa maturidade. O que presenciamos no quadro abaixo são respostas que eles, até então, naquele momento, haviam respondido. Percebe-se que, de algum modo, eles conseguem construir argumentos que parecem compreender a relação entre os impostos e a fome.

Isso nos leva a crer a obtenção de informações e conhecimentos fora do contexto escolar através de outras fontes, não sendo, portanto, até o momento, a escola responsável por essas informação, pois, conforme nos informado por eles no início de nossa pesquisa, é a

primeira vez que estudam algo relacionado com a Educação Fiscal, mais precisamente, relacionado aos impostos no ambiente escolar.

Por outro lado, estamos certos de que, por mais que Santiago (2010) acentue a participação da escola como provedora de uma consciência cidadã, essa também pode ser adquirida ou aprendida fora dela. Nesse sentido, somos levados a admitir os questionamentos de Silveira (2008) ao inferir que quando a escola se furta em ensinar para a cidadania, outras instâncias sociais o fazem.

Portanto, não há como saber como os alunos obtiveram esse senso crítico sobre os impostos, uma vez que, possivelmente, não foi através do saber escolar<sup>5</sup>, a não ser supor que foi através de outras instâncias informativas, como os meios de comunicações e outros. Consequentemente, embora seja um senso crítico ainda em formação, a superficialidade de suas respostas nos direciona ao aprofundamento e sistematização desse conhecimento prévio que o aluno possui a patamares um pouco mais elevados, como a construção da própria consciência crítica e fiscal por parte deles, no que se refere à importância dos impostos para a sociedade.

Em relação à pergunta *Quem se beneficia dos impostos?* todos, exceto os membros do grupo C, optaram em dizer que são ou os ricos ou os pobres ou o governo, não sendo, por isso, vistos como pertencentes a um grupo maior como a própria sociedade, afinal, todos se beneficiam.

**Quadro 8:** Descrição dos alunos em relação às primeiras perguntas sobre os impostos

<b>GRUPOS</b>	<b>Quais as relações entre impostos e fome?</b>	<b>Quem se beneficia dos impostos?</b>	<b>Quais são os impostos que você, sua família e as pessoas de seu bairro pagam? Para que eles servem?</b>
<b>A</b>	<i>A<sub>1</sub> e A<sub>3</sub> – Não tem dinheiro para comprar comida. A<sub>4</sub> – Se não pagarmos impostos não teremos comida.</i>	<i>A<sub>1</sub> e A<sub>3</sub> – Os ricos se beneficiam. A<sub>4</sub> – O governo.</i>	<i>A<sub>1</sub> e A<sub>3</sub> – Agente paga imposto de água, luz, comida. Serve para garantir que passamos bem. A<sub>4</sub> – Conta de luz, de água. Serve para termos energia e água em casa.</i>
<b>B</b>	<i>G<sub>B</sub> – Porque se a gente não pagar impostos, não circula dinheiro, e se não</i>	<i>G<sub>B</sub> – O governo.</i>	<i>G<sub>B</sub> – Água, energia, gás, comida, saúde. Serve para se beneficiar dia a dia.</i>

<sup>5</sup> Essa passa a ser uma suposição levantada em cima do que os alunos afirmam e não nós. Temos consciência da participação da escola na construção do senso lógico e crítico dos alunos. Estamos nos referindo especificamente ao assunto dos impostos no qual os alunos afirmam nunca ter estudado algo relacionado a isso na escola. Isso não significa que a escola nunca tenha sido útil para a formação de tal senso crítico. Acreditamos que a escola constrói esse senso crítico, mas também que em alguns momentos deixa a desejar na falta deles.

	circula dinheiro não tem como comprar comida.		
C	<p><i>C<sub>1</sub> – Condições de não poder comprar comida.</i></p> <p><i>C<sub>2</sub> – [...] Não tem como comprar comida, gás e etc.</i></p> <p><i>C<sub>3</sub> – [...] Os impostos não são bem investidos.</i></p> <p><i>C<sub>4</sub> – Muitas pessoas não tem condição financeira e acabam pagando altos impostos, aí não sobram dinheiro para comprar comida, pagar água, luz e etc.</i></p>	<p><i>C<sub>1</sub> e C<sub>3</sub> – A nossa população.</i></p> <p><i>C<sub>2</sub> – A população por conta que vai para as escolas, a saúde e etc.</i></p> <p><i>C<sub>4</sub> – (Não opina).</i></p>	<p><i>C<sub>1</sub> – O comerciante ganha menos e o governo ganha mais. Serve para nossa saúde.</i></p> <p><i>C<sub>2</sub> – Gás e energia, pra saúde pública, escolas e etc.</i></p> <p><i>C<sub>3</sub> – Água, luz e gás. Serve para o governo trazer mais trabalho para o brasileiro.</i></p> <p><i>C<sub>4</sub> – Impostos de dinheiro, que vão para saúde pública, comprar merenda das escolas, livros, cadeiras, mesas. Servem para as escolas e creches.</i></p>
D	<p><i>D<sub>1</sub> – Porque você compra comida tá pagando imposto.</i></p> <p><i>D<sub>2</sub> – (Não entendível).</i></p> <p><i>D<sub>3</sub> – As vezes as pessoas não tem condição de pagar impostos então as vezes passa fome.</i></p> <p><i>D<sub>4</sub> – Eu não sei.</i></p>	<p><i>D<sub>1</sub> – O rico.</i></p> <p><i>D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> e D<sub>4</sub> – É o governo.</i></p>	<p><i>D<sub>1</sub> – Comida e água.</i></p> <p><i>D<sub>3</sub> – Conta de luz e água, comida e etc. Serve para termos saúde, educação e muito mais.</i></p> <p><i>D<sub>2</sub> – Imposto de água, energia, comida e etc.</i></p> <p><i>D<sub>4</sub> – Os impostos da feira.</i></p>
E	<i>G<sub>E</sub> – Sem impostos falta comida.</i>	<i>G<sub>E</sub> – O governo, a cidade.</i>	<i>G<sub>E</sub> – PIS e os Cofins, IPVA, INSS, conta de luz pública. Serve para ter em casa, água, luz.</i>
F	<p><i>F<sub>1</sub> – Por que muitas vezes as famílias pobres paga imposto da energia [...] para poder voltar para ele.</i></p> <p><i>F<sub>3</sub> – Uma pessoa carente não tem condição de pagar imposto mais paga por causa da necessidade.</i></p> <p><i>F<sub>4</sub> – A relação é que pela pagação de imposto uma família carente pode perceber uma feira através do seu imposto pago.</i></p>	<i>F<sub>1</sub>, F<sub>3</sub> e F<sub>4</sub> – (Não opinam)</i>	<p><i>F<sub>1</sub> – A energia, a água e o esgoto, o gás, a internet, para pagar os funcionários entre outras coisas.</i></p> <p><i>F<sub>3</sub> – Não chega água na minha casa mais chega papel então não devia ter o imposto.</i></p> <p><i>F<sub>4</sub> – Iluminação pública, gás, água entre outros. Servem para a iluminação pública, cadeira escolares, merendas.</i></p>
G	<i>G<sub>G</sub> – Os pobres tendo que pagar muito impostos eles acabam não tendo nada para comer.</i>	<i>G<sub>G</sub> – O governo se beneficia.</i>	<i>G<sub>G</sub> – Iluminação dos postes de luz.</i>
H	<i>G<sub>H</sub> – Quem não tem condições financeiras não tem o que comer por</i>	<i>G<sub>H</sub> – Os governos.</i>	<i>G<sub>H</sub> – IPTU, IPVA. Servem para pagar o governo.</i>

	<i>causa dos impostos.</i>		
I	<p>I<sub>2</sub> – (Não entendível)</p> <p>I<sub>3</sub> – <i>Eles ligam mais para o dinheiro do que para comida para os pobres.</i></p> <p>I<sub>4</sub> – <i>Porque os impostos são muitos altos para os pobres e sem muito dinheiro não conseguem comidas.</i></p>	<p>I<sub>2</sub> e I<sub>4</sub> – <i>Os políticos.</i></p> <p>I<sub>3</sub> – <i>Os ricos.</i></p>	<p>I<sub>3</sub> e I<sub>2</sub> – <i>IPTU, IPVA. Servem para beneficiar o estado.</i></p> <p>I<sub>4</sub> – <i>Boletos bancários. Servem para pagar dívidas.</i></p>
J	<p>J<sub>1</sub> – [...] <i>Fica sem comida.</i></p> <p>J<sub>3</sub> – [...] <i>Os impostos é uma conta alta e as maiorias das pessoas tem que pagar os impostos e passa fome e passa fome e muito ruim as maiorias as vezes morre etc.</i></p> <p>J<sub>4</sub> – <i>Porque o imposto é uma conta alta e quando a gente vai fazer a feira percebe que aquele dinheiro que era para fazer a feira já foi embora com os impostos.</i></p>	<p>J<sub>1</sub> – <i>O presidente.</i></p> <p>J<sub>3</sub> – (Não opina)</p> <p>J<sub>4</sub> – <i>Os presidentes.</i></p>	<p>J<sub>1</sub> e J<sub>4</sub> – <i>papel de luz, água, internet. Servem para toma banho, lavar roupa, clarea a casa e sabe as notícias na internete.</i></p> <p>J<sub>3</sub> – <i>Conta de luz, água e várias pessoas tem internet e etc. Serve para as coisas da nossa casa todos os benefícios.</i></p>

**Fonte:** Elaborado pelo pesquisador

Buscamos, a partir daí, fazer relações entre impostos e a matemática. O que percebemos no avançar de nosso trabalho é que os alunos estranharam, a princípio, estudar matemática da maneira que ensinamos. Vemos que eles apresentam dificuldades em descrever que relações têm a matemática com o seu dia a dia. Isso comprova o que Skovsmose (2014) diz em relação aos alunos, de como estes se comportam diante de atividades que trazem os desafios da realidade para o debate e que exigem deles uma atitude a respeito, quando os mesmos passam anos e anos submetidos apenas ao paradigma do exercício, sem pelo menos uma construção crítica sobre esses exercícios, que o façam pensar sobre como isso pode afetá-los cotidianamente. Sobre isso, acompanhemos seus modos de pensar:

**Quadro 9:** Descrição dos alunos em relação às primeiras perguntas sobre os impostos

<b>GRUPOS</b>	<b>Como funciona a política de descontos no comércio ?</b>	<b>Como a matemática se relaciona nessas coisas?</b>	<b>Qual a nossa responsabilidade nessas coisas ?</b>
A	A <sub>1</sub> e A <sub>3</sub> – <i>O governo ganha mais dinheiro que o vendedor.</i> A <sub>4</sub> – <i>Com mais vendas</i>	A <sub>1</sub> e A <sub>3</sub> – <i>Porque quando nós pagamos imposto nós fazemos contas, nos impostos tem porcentagens e contas.</i> A <sub>4</sub> – <i>Fazer as contas essata para não pagar errado.</i>	A <sub>1</sub> , A <sub>3</sub> e A <sub>4</sub> – (Não respondem)
B	G <sub>B</sub> – <i>Ex: Uma calculadora custa 15 reais e dar desconto mesmo assim, nós ainda pagamos imposto.</i>	G <sub>B</sub> – <i>Ex: Se a gente vamos em uma loja e queremos comprar uma roupa e esta com desconto então utilizamos a subtração, é assim que a matemática influencia com os impostos.</i>	G <sub>B</sub> – <i>É pagar o preço pedido.</i>
C	C <sub>1</sub> , C <sub>4</sub> e C <sub>3</sub> – <i>O comerciante ganha menos e o governo ganha mais.</i> C <sub>2</sub> – <i>Por conta de quanto você vai gastar e quanto vai ganhar.</i>	C <sub>1</sub> , C <sub>4</sub> e C <sub>3</sub> – <i>Imposto tem haver com dinheiro e dinheiro com matemática.</i> C <sub>2</sub> – (Não responde).	C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> e C <sub>3</sub> – (Não responde).
D	D <sub>2</sub> – <i>Funciona assim, exemplo, um sapato está com 20% de desconto você vai fazer o preço do produto menos 20 [...] o sapato é 100 reais, 100 – 20% = 80.</i> D <sub>3</sub> – <i>Eles colocam descontos para uma maior quantia de clientes aparecerem.</i> D <sub>4</sub> – <i>Funciona quando o governo deposita verba.</i>	D <sub>2</sub> – <i>Em questões de exercícios.</i> D <sub>3</sub> – <i>Com quanto é quantidade dos impostos</i> D <sub>4</sub> – <i>Se relaciona através das contas e outros.</i>	D <sub>2</sub> – <i>É fazer as contas de desconto e imposto.</i> D <sub>3</sub> – <i>Pagar imposto e se sustentar financeiramente.</i> D <sub>4</sub> – (Não responde)
E	G <sub>E</sub> – <i>Eles ganham menos dinheiro e mais impostos.</i>	G <sub>E</sub> – <i>A matemática ajuda a resolver os problemas do nosso dia a dia e ajuda a nos fazermos contas difíceis, ajuda nós saber o preço de um produto através de uma conta</i>	G <sub>E</sub> – (Não responde)



		<i>de multiplicação, divisão, adição, subtração, são várias formas de descobrirmos o valor de algumas coisas, como também, porcentagem, equação, raiz quadrada, fração e etc.</i>	
F	<i>F<sub>1</sub> – Se você compra um produto de 10 e tiver desconto você pagará menos imposto ao governo. F<sub>2</sub> – Descontos que temos em lojas, supermercados e etc e os impostos que a gente paga.</i>	<i>F<sub>1</sub> – Para poder calcular para colocar preços nas coisas. F<sub>2</sub> – Em tudo. F<sub>4</sub> – Para calcular de uma boa forma.</i>	<i>F<sub>1</sub> , F<sub>2</sub> e F<sub>4</sub> – (Não responde)</i>
G	<i>G<sub>G</sub> – Eles os comerciantes dão descontos quando o produto tá perto de se vencer.</i>	<i>G<sub>G</sub> – A matemática em impostos tem a funcionalidade de calcular para descobrir o valor que será cobrado das pessoas e nos temos que pagar senão multa.</i>	<i>G<sub>G</sub> - (Não responde)</i>
H	<i>G<sub>H</sub> – Ex: Aquelas lojas dizem que tem promoção mais é uma fralde tem um produto de 10,00 R\$, pra eles enganar deixa por 9,99 R\$, só que você paga os 10,00 R\$.</i>	<i>G<sub>H</sub> – (Não entendível)</i>	<i>G<sub>H</sub> – (Não responde)</i>
I	<i>I<sub>2</sub> – Abaixa os preços de metade do comercio. I<sub>4</sub> – Para os consumidores pagarem menos.</i>	<i>I<sub>2</sub> – (Não respondeu) I<sub>4</sub> – Nas contas. Pagar os impostos.</i>	<i>I<sub>2</sub> e I<sub>4</sub> – (Não responderam)</i>
J	<i>J<sub>1</sub> , J<sub>3</sub> e J<sub>4</sub> – Na maioria do comércio fazem desconto de algum produto e isso fazem nos com que compre mais.</i>	<i>J<sub>1</sub> , J<sub>3</sub> e J<sub>4</sub> – A matemática funciona contas de água, de luz, contas de imposto do supermercado, quando alguém vai comprar algo etc.</i>	<i>J<sub>1</sub>, J<sub>3</sub> e J<sub>4</sub> – (Não responderam)</i>

**Fonte:** Elaborado pelo pesquisador

A partir das perguntas *Como funciona a política de descontos no comércio? Como a matemática se relaciona nessas coisas? Qual a nossa responsabilidade nessas coisas?*

tivemos como propósito discutir quais os objetivos do comércio ao baixar os preços; discutir que se os preços baixam em virtude dos descontos, não significa necessariamente pagar menos impostos, mas pode ocorrer o contrário, pois o comerciante vai vender mais e, conseqüentemente, vai haver mais arrecadação dos impostos pelo governo; mostrar que os impostos são uma composição dos assuntos matemáticos; e discutir como essa relação exige de cada um uma reflexão a respeito no nosso cotidiano.

À vista disso, procuramos relacionar as descrições dos alunos a esses objetivos, tendo em mente poder alcançá-los ou não, pois já sabemos um pouco das dificuldades que eles possuem em relacionar à matemática com alguma coisa do mundo onde vivem, como também as dificuldades em fazê-los sentir, refletir e discutir sobre esse mundo do qual fazem parte usando o conhecimento matemático. Essas três perguntas convergem para isso, apesar de passarem despercebidas pelos alunos que não conseguem ver, racionalmente, associação alguma entre matemática e as transformações sociais.

Grande parte dos alunos relaciona a matemática a cálculos e contas, como sendo a única finalidade dessa disciplina. Não tem um olhar crítico e reflexivo de como a matemática está a serviço e por trás das relações comerciais, visando, principalmente, o lucro; que a matemática é usada como função apelativa cuja finalidade na política dos descontos é influenciar, apelar, argumentar ou convencer os receptores a fim de vender mais; e que algumas pessoas mal intencionadas se utilizam desse artifício para sonegar impostos, de forma a penalizar a sociedade como um todo.

Se os alunos não souberam responder como a matemática se relaciona nessas coisas, em se tratando da política de descontos no comércio, eles não se perceberam como responsáveis nesse contexto. Como visto na matriz anterior, a matemática é vista pelos alunos apenas para fins de cálculos, contas, dentre outros, não havendo por parte deles um viés crítico que duvide do uso da matemática no dia a dia. Eles até mostram onde a matemática aparece, é usada e tratada, mas não com pensamento lúcido a respeito. Isso mostra que a aprendizagem de matemática para eles é vista como utilitarista.

Nota-se, portanto, as dificuldades que os alunos têm em olhar a matemática pelo ponto de vista da sua função social, reforçando que as aulas de matemática não tem levado em consideração os problemas sociais, econômicos, políticos e culturais envolvidos na matemática, sendo que os mais prejudicados com isso são os alunos, pois ficam alheios a qualquer discussão a respeito, não sabendo discernir ou prever sua responsabilidade nas transformações

sociais. E assim fica difícil construir o aluno cidadão, consciente do uso da matemática no seu cotidiano.

#### 5.1.4 Descrição e Análise – CIERP-(1) – Atividades Complementares

Ainda dentro do nosso CIERP – (1), achamos necessário propor 3 (três) atividades complementares, objetivando estudar um pouco mais os conceitos de porcentagens e algumas de suas representações. As atividades 1 e 2 inserem-se no paradigma do exercício (1), com referência à matemática pura, e o (3), com referência à semirrealidade, pois, para Skovsmose (2014), faz muito sentido isso acontecer após aplicação de atividade de investigação, uma vez que pode consolidar certos conceitos.

Aulas 7 e 8 (21/11/2018):

*Conteúdos desenvolvidos na atividade:* Porcentagens e suas conexões. (frações decimais e números decimais).

*Objetivo da atividade:* Complementar os conceitos de porcentagens.

*As atividades:* As atividades fazem referência ao paradigma do exercício (1) e (3), com referência à matemática pura e à semirrealidade, respectivamente.

**Quadro 10:** Ambientes de aprendizagem

	<b>Paradigma do Exercício</b>	<b>Cenários para Investigação</b>
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências à semirrealidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

**Fonte:** Retirado de Alro e Skovsmose (2010, p. 57).

A atividade complementar consistiu no seguinte:

#### **Atividade Complementar 1.**

Na compra de um produto de R\$ 150,00, uma pessoa pagou 10,5% de imposto. Qual a quantia em dinheiro pago por essa pessoa?

Apresentaremos os grupos que foram capazes de resolver o problema, bem como a estratégia usada por eles. Notamos que para esses grupos os conceitos de porcentagens foram absorvidos. A seguir, temos a produção do grupo B. Eles resolvem o problema pelo método multiplicativo que, de forma direta, encontra o valor solicitado.

**Figura 8:** Produção gráfica da atividade complementar 1 – representado pelo Grupo B

$$2^{\circ} \left\{ \frac{10,5}{100} \cdot 150 = \frac{1575}{10} = 15,75 \right.$$

$$10,5 = 15,75$$

**Fonte:** Acervo do pesquisador

Nesta outra produção, desenvolvida pelo grupo D, os alunos decompõem o problema em duas etapas. Como eles utilizam calculadora, não expõem o passo a passo, mas enxergam o problema amplamente bem. Isso mostra a formação dos conceitos de porcentagens construídos por eles.

**Figura 9:** Produção gráfica da atividade complementar 1 – representado pelo Grupo D

$$\begin{array}{r} 10,5\% \text{ de } 100 = 10,50 \\ 10,5\% \text{ de } 50 = 5,25 \\ \hline = 15,75 \end{array}$$

**Fonte:** Acervo do pesquisador

Os alunos do grupo E, aparentemente, veem o imposto como um aumento. Em seguida, eles encontram o acréscimo que foi dado ao valor R\$ 165,75 em relação ao valor R\$ 150,00. Então, percebemos que eles veem esse acréscimo associado ao desconto.

**Figura 10:** Produção gráfica da atividade complementar 1 – representado pelo Grupo E

pessoa pagou 10,5% de imposto. Qual a quantia em dinheiro pago por essa pessoa.

$$150 + 10,5\% = 165,75$$

$$\begin{array}{r} 165,75 \\ - 150,00 \\ \hline 15,75 \end{array}$$

Imposto de 15,75 e 15,75 dividido

NÃO ACHEMOS OUTRA POSSIBILIDADE, A QUE CHEGOU MAIS PERTO FOI A DIVISÃO DE 150 POR 8

**Fonte:** Acervo do pesquisador

O grupo G pensa quase que equivalente ao grupo D. A diferença é que, enquanto o  $G_G$  enxerga 10,5% como sendo 10% + 0,5% e aplica cada qual ao valor geral que é 150, isto é, eles utilizam a propriedade distributiva sobre taxas, embora não saibam disso, e o  $G_D$  utilizam a mesma propriedade sobre o valor total, ou seja, 10,5% de 150 (visto por eles como 100 + 50). Portanto, isso prova que entenderam o problema.

**Figura 11:** Produção gráfica da atividade complementar 1 – representado pelo Grupo G

$$\begin{array}{l} 10\% \text{ de } 150 = 15 \\ 0,5\% \text{ de } 150 = 0,75 \\ \hline 15,75 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ + 0,5 \\ \hline 10,5 \end{array}$$

**Fonte:** Acervo do pesquisador

Sabemos que o grupo H, apesar de ter apresentado uma estratégia de resolução notável, não resolve o problema. Diferentemente do grupo E, visualiza o imposto como um acréscimo a ser dado no valor total, mostrando, então, uma concepção errônea sobre o conceito de porcentagem.

**Figura 12:** Produção gráfica da atividade complementar 1 – representado pelo Grupo H

$$\begin{array}{l} 150,00 \longrightarrow 100\% \\ 75,00 \longrightarrow 50 \\ 15,75 \longrightarrow 10,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 150,00 \\ + 15,75 \\ \hline 165,75 \end{array}$$

**Fonte:** Acervo do pesquisador

O grupo I apresenta duas resoluções. A primeira coincide com o que foi feito pelo grupo E. A segunda foi feita por meio do procedimento multiplicativo, que permite chegarem rapidamente ao resultado.

**Figura 13:** Produção gráfica da atividade complementar 1 – representado pelo Grupo I

Handwritten work showing two methods to calculate a 10.5% increase on 150. The first method is additive:  $150 + 15.75 = 165.75$ . The second method is multiplicative:  $150 \times 1.105 = 165.75$ . The final result is written as "150 x 1,105 é igual a R\$165,75".

**Fonte:** Acervo do pesquisador

**Comentário:** Diferente do grupo E, que não questionamos o porquê de utilizarem a operação aditiva, isto é, de verem os impostos como um acréscimo, neste grupo falemos. Como isso estava se tornando comum, realizamos oralmente uma intervenção neste sentido, em cooperação investigativa com o grupo I, para todos os outros grupos.

**P<sub>P</sub>** – Tem certeza que é mais? Questionei a eles.

**G<sub>I</sub>** – *Tenho*. Responderam.

**P<sub>P</sub>** – Mas; se o produto custa R\$150,00 e pago 10,5% de imposto, então, qual era o preço do produto? Indaguei.

**G<sub>I</sub>** – ...??? (Pensam).

**P<sub>P</sub>** – Façam os cálculos na calculadora e passem para a folha. Disse para todos.

De todo modo, esses foram os grupos que conseguiram chegar a resultados satisfatórios em relação a esses problemas. Os demais não foram apresentados aqui porque apresentaram concepções errôneas em relação aos conceitos de porcentagem. Esta atividade foi resolvida com o artifício das calculadoras, mas verificamos que os alunos quase sempre usavam essa ferramenta após já apresentarem uma estratégia de resolução, que difere daquela que as calculadoras oferecem.

Com isso, temos evidências que, embora seja importante o uso das calculadoras para a resolução de problemas, os alunos não ficaram presos apenas a elas, pelo menos nesta primeira atividade que não possui um grau de dificuldade maior que as demais.

A próxima atividade requeria uma maior habilidade no processo de resolução. Ela foi colocada à disposição dos alunos, porém, apenas para averiguar se eles possuíam estratégias para resolvê-la. Tal atividade, disposta a seguir, permite ser algebrizada, mas também pode ser resolvida de outras maneiras.

### Atividade Complementar 2.

Na compra de um acessório de barbear de R\$ 130,00, um cliente foi informado que pagou R\$ 15,60 de imposto. Qual a taxa percentual pago por esse cliente?

Entendemos que a algebrização desse problema pelo aluno torna-se um pouco mais complexa, pois sabemos que a resolução através desse método requer uma maior habilidade de resolução, como também pelo fato desse assunto ser visto em séries posteriores. Portanto, não nos surpreende que, dos dez grupos formados, apenas três tenha conseguido resolver desta forma. A estratégia de resolução usada pelos grupos B e D foi regra de três simples.

**Figura 14:** Produção gráfica da atividade complementar 2 – representado pelo Grupo B

$$\begin{array}{l} \rightarrow 130 \text{ — } 1 \\ 15,60 \text{ — } x \\ 130x = 15,60 \cdot 1 \\ 130x = 15,60 \\ x = \frac{15,60}{130} \\ x = 0,12 \cdot 100 = 12\% \end{array}$$

**Fonte:** Acervo do pesquisador

**Figura 15:** Produção gráfica da atividade complementar 2 – representado pelo Grupo D

$$\begin{array}{l} 15,60 \text{ de } 130 \\ 130 \text{ — } 100 \\ 15,60 \text{ — } x \\ 130x = 15,60 \\ x = \frac{1560}{130} \\ x = 12\% \end{array}$$

**Fonte:** Acervo do pesquisador

Apesar de não expor a estratégia de resolução do problema, o grupo F não resolveu algebricamente utilizando a regra de três, mas de forma direta. Acredita-se que, na segunda fase, quiseram dizer que fizeram 15,6 por 130 que equivale a 12%.

**Figura 16:** Produção gráfica da atividade complementar 2 – representado pelo Grupo F

A taxa porcentual é igual a 12%, que vai equivale a 15,60

Para multiplicar colocando 15,60 de 130 que equivale a 12%

**Fonte:** Acervo do pesquisador

Entendemos que este problema foi resolvido por alunos com um pouco mais de capacidade que os outros, tendo em vista as dificuldades que tiveram para passar da forma aritmética para a algébrica. Esses alunos que não conseguiram resolver se mostraram mais interessados com os problemas contextualizados. De uma certa forma, isso mostra que precisamos trabalhar com problemas matemáticos de acordo com as três referências dos problemas matemáticos citados por Skovsmose (2014).

**Comentário:** A estratégia de resolução via regra de três foi discutida oralmente por nós em sala de aula e também exemplificada no quadro. Como temporariamente estávamos expondo no quadro algumas estratégias de resolução, essa foi escolhida pelos grupos B e D. Entretanto, por ser considerada por nós como um problema que requer um pouco mais de habilidade, os demais grupos não resolveram de nenhum outro modo, o que nos leva a deduzir que sentiram dificuldades de compreender a resolução, o que já era esperado. De todo modo, fizemos um ensaio para estudos posteriores, uma familiarização.

Nessas duas atividades complementares, os alunos tiveram a oportunidade de estudar, embora não profundamente, a resolução e exploração de problemas envolvendo porcentagem através da regra de três. O intuito foi apontar porcentagem para estudos posteriores dos alunos. A primeira atividade leva o aluno a perceber porcentagem como uma fração potência de 10.

Sobre isso, discutimos com os alunos que nem sempre porcentagem vem como uma fração de subseqüente 100. Enfocamos algumas regras de transformação de números decimais em números inteiros. Por exemplo, o número 10,5% podia ser escrito como 10,5/100 que não



era uma fração, mas não deixava de ser uma porcentagem. Se quiséssemos transformar tal número em fração decimal bastava multiplicar o numerador por 10 (tendo em vista 10,5 possuir um número após a vírgula), ficando, então, 105/1000.

**Comentário:** Essas ideias eram expostas no quadro. Observamos que os alunos neste momento optaram em usar as calculadoras como auxiliares. Advertimos da importância de não esquecer que porcentagem nem sempre vem como uma fração de subseqüente 100, que nem sempre é uma fração e que nem sempre pode vir expresso por números inteiros, podendo, inclusive vir acompanhado de raízes quadradas. Situações como essas não foram possíveis serem trabalhadas devido à mudanças no cronograma da escola. No mais, foi possível mostrar as várias ‘personalidades’ do número a%.

Achamos que isso devia ser feito, pois não estávamos tratando de porcentagem apenas como uma fração de subseqüente 100, mas apresentamos para os alunos o número a% ou a/100 com a podendo ser qualquer valor. Na verdade, estávamos seguindo as definições de porcentagem apresentada no GESTAR – II (BRASIL, 2008).

Sendo assim, apresentamos aos alunos uma nova representação do conceito de porcentagem como um número a% ou a/100, de modo que o número que expressa uma porcentagem é uma fração decimal com denominador potência de 10 maior que 100, se a for um número decimal com um número finito de casas decimais.

$$10,5\% = 10,5/100 = 105/1000 = 0,2\% \dots$$

Não trabalhamos com os conceitos de porcentagens propostos em (iii) e (iv) pelo GESTAR – II (BRASIL, 2008), mas verbalizamos sobre isso para os alunos em sala de aula. Por outro lado, acreditamos ser possível estudar todos os conceitos propostos por nós nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental em diante.

#### 5.1.4.1 Descrição e Análise – CIERP-(1) – Atividade Complementar 3

##### Aulas 9 e 10 (23/11/2018):

*Conteúdos desenvolvidos na atividade:* Porcentagens e suas conexões (frações e números).

*Objetivo da atividade:* Relacionar matemática e cidadania, buscando conscientizar os alunos a relacionar a matemática e o seu dia a dia (o social deles), através do tema transversal Educação Fiscal.

*O Problema:* O problema faz referência à semirrealidade, mas em direção à referência da realidade, visto que, embora fictício, permite trazer a realidade para o debate via problematização. Assim, está compreendido entre os Cenários para investigação (4) e (6).

**Quadro 11:** Ambientes de aprendizagem

	<b>Paradigma do Exercício</b>	<b>Cenários para Investigação</b>
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências à semirrealidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

**Fonte:** Retirado de Alro e Skovsmose (2010, p. 57).

Nesta atividade, fizemos uma correlação com a atividade 2, visto que a mesma possui uma perspectiva voltada para a formação da cidadania no aluno. A atividade em si mostra como a matemática é usada diariamente a serviço de muitos propósitos, do ponto de vista benéfico ou maléfico. Esta atividade foi trabalhada sem a intenção rígida da formação dos conceitos de porcentagens.

### **Atividade complementar 3<sup>1</sup>.**

Paulo, gerente da loja “tudo de graça” fez uma liquidação com os produtos de sua loja, no dia das mães. A liquidação anunciada era de 50%. Renata, uma funcionária dessa loja disse que na verdade não houve liquidação, pois, antes de anunciá-la ele aumentou o preço de todos os produtos da loja, de modo que se você calcular o desconto de 50%, a mercadoria passa a custar o mesmo valor que era antes da liquidação. Quantos por cento ele aumentou sobre cada produto? Qual a sua opinião sobre as atitudes de Paulo? Ele é uma pessoa honesta? Dona Beatriz comprou um cobertor por 70 reais, antes da liquidação. Quando ela viu o anúncio da liquidação na televisão, ela foi comprar mais um cobertor. Chegando à loja, sem olhar o preço do cobertor, já foi pegando e passando no caixa. A confusão começou quando ela entregou um cheque de 35 reais para a moça do caixa, pois esta disse que era 70 reais. Beatriz disse ao caixa: tem o desconto de 50% à vista. O caixa falou: sim, pois eu já calculei e dá 70 reais. Beatriz disse: isso é impossível, pois ontem eu comprei aqui um cobertor desses, sem desconto e paguei 70 reais e hoje com desconto eu vou ter que pagar o mesmo valor? Pois eu não pago! Ela fez a maior confusão com o gerente da loja. Então o gerente da loja deixou-a levar o cobertor por 35 reais. Mas, ela não foi individualista, denunciou o fato às pessoas através de cartazes e jornais, mostrando que aquele desconto da loja era uma farsa. Qual a sua opinião sobre esse fato? Qual a sua opinião sobre as atitudes de Dona Beatriz?

Vamos expor algumas das respostas dos alunos. Vamos entender que sentimento eles possuem diante de situações vexatórias em que a matemática está presente. Em relação à pergunta *Ele é uma pessoa honesta?*, as respostas foram as seguintes:

**G<sub>A</sub>** – Não acho onesto pois na verdade em vez de baixar o preço fica o mesmo.

**G<sub>B</sub>** – Ele foi injusto pois não ouve desconto, ele aumentou o preço que ia descontar. Ele não é honesto.

**G<sub>C</sub>** – Injustiça com os consumidores porque eles compram um produto com mesmo preço estando ou não em liquidação. Ele trapaceou.

**G<sub>D</sub>** – Uma atitude com muita ambição. Ele não é uma pessoa honesta. Isso é uma atitude enganosa, mas se eu fosse dona beatriz me retirava do local.

**G<sub>E</sub>** – Ele fez tudo errado, que ele manipulou os clientes para comprarem os produtos da sua loja [...].

**G<sub>F</sub>** – Ele foi honesto pois mesmo ele aplicando e descontando, o valor não foi alterado, ficou os mesmos [...].

**G<sub>G</sub>** – Não responde!

**G<sub>H</sub>** – Ele é uma pessoa desonesta e corrupta.

**G<sub>I</sub>** – Atitudes erradas.

**G<sub>J</sub>** – [...] Se fosse pra vender desse preço ele não devia anunciar o desconto não, que é muito errado.

Percebemos que todos os grupos, exceto o grupo **G<sub>F</sub>**, tiveram um sentimento de revolta, de indignação e de negação. Esse sentimento vem após eles fazerem uma leitura matematicamente sobre o problema, utilizando o conhecimento de porcentagens, quando percebem haver por parte do comerciante uma malícia em relação aos clientes.

Averiguamos que o grupo **D** parece estar em conformidade com a cliente, todavia, se estivesse no lugar dela, agiria de forma contrária, tendo em vista comentários como “se eu fosse dona beatriz me retirava do local ”, algo que ela não fez. Por outro lado, vemos que o problema consegue formar uma consciência crítica no aluno. É essa consciência crítica que permite a formação da cidadania, para que aluno possa saber lidar com situações similares do seu cotidiano.

Com relação à pergunta *Qual a sua opinião sobre as atitudes de Dona Beatriz?*, os grupos foram unânimes em afirmar ser correta a atitude de Dona Beatriz. Podemos dizer que a

matemática fez sentido para os alunos, uma vez que interagiram como o problema como se fosse com eles, como personagens coadjuvantes.

**Comentário:** Esta atividade, após aplicada, foi discutida em sala de aula oralmente. Alguns diálogos foram iniciados, contudo, não foi possível coletar, uma vez que não gravamos as aulas. Em vista disso, procuramos analisar apenas o que tínhamos em mãos, como as descrições dos alunos. Isso nos trazem algumas lembranças dos diálogos feitos em sala de aula, como ver os alunos discutir um problema matemático com naturalidade, sem a rigidez de apresentar respostas certas e erradas. Nesse tipo de problema os alunos tomam para si a situação como se fossem deles, isso fez com que os mesmos interagissem mais em sala de aula. Essa apresentação oralmente foi feita várias vezes em sala de aula, seja quando íamos ao quadro tentar construir alguns conceitos e dar alguns exemplos, seja verbalmente, era feito sempre que achávamos necessário. Acreditamos que este modelo de investigação requer um investimento e uma profundidade além do que expomos aqui, pois em si tratando de uma turma normal do 7 ano com tantos alunos, o pesquisador exercendo uma função multifuncional em sala de aula torna-se quase que impossível devido suas limitações humanas. Sentimos angustias profundas nesse sentido, mas creditamos ter construído o melhor, mesmo dentro dessas limitações.

### 5.1.5 Descrição e Análise – Formalização do CIERP – (1)

Aulas 11 e 12 (26/10/2018):

*Conteúdos desenvolvidos na atividade:* Porcentagem conectado às razões por meio das frações equivalentes, com registro na forma decimal e centesimal.

*Objetivo da atividade:* Discutir e sistematizar no quadro os conceitos estudados nas aulas ministradas, mostrando algumas estratégias de resolução e a relação entre matemática e os impostos na formação da cidadania.

*A atividade:* A atividade teve como finalidade relacionar a matemática e a Educação Fiscal, isto é, discutir os problemas sociais, visando à participação do cidadão na sociedade de forma consciente e orientado para a cidadania ativa. Nesse sentido, a atividade faz referência à realidade e toma o formato de um Cenário para investigação do tipo (6).

**Quadro 12:** Ambientes de aprendizagem

	<b>Paradigma do Exercício</b>	<b>Cenários para Investigação</b>
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências à semirrealidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

**Fonte:** Retirado de Alro e Skovsmose (2010)

Em nossas discussões, levamos os alunos a refletir, por exemplo, que a fome se relaciona com o desemprego, o qual se relaciona, muitas vezes, com o monopólio agrícola e industrial, que impedem as pessoas de terem uma vida digna, bem como a oportunidade de lutar por ela. As consequências disso são a fome, a pobreza e a desigualdade, sendo que, por pior que sejam, alguns grupos ou até mesmo o Estado se beneficiam aumentando seu capital financeiro, tendo em vista essa desigualdade, como, por exemplo, a concentração de renda, que significa dizer que os mais ricos ficam mais ricos e os pobres cada vez mais pobres.

Discutimos que os impostos são arrecadados pelo Estado, no intuito de suprir essas discrepâncias sociais; que a distribuição de renda pelo governo não deve ser vista como uma ação assistencialista, pois, por mais ínfima que seja a renda, o cidadão é obrigado a contribuir com o Estado pagando seus impostos, os quais, por sua vez, devem se voltar a ele em serviços sociais que lhe permita ter uma vida digna.

Embora tenhamos fixado as perguntas aqui elencadas para os alunos responderem em sala de aula, outros questionamentos também surgiram a partir delas, como: o recolhimento dos impostos pelo Estado é suficiente ou não para erradicar a miséria? Se pagamos nossos impostos, por que algumas situações permanecem quase que inalteradas na nossa sociedade?

Tratamos sobre a importância das pessoas pagarem impostos como um ato cidadão, bem como da importância delas buscarem informações sobre isso, a fim de que participem da dinâmica do Estado mediante o exercício da cidadania. Nas discussões orais em sala de aula, surgem questionamentos e afirmações como: *Professor, é verdade que pagamos imposto em tudo? E por que as pessoas sonegam impostos? Eu pensava que eram os ricos que pagavam mais impostos. Professor, eu não sabia pra que servia as notas fiscais.*

Apontamos como a matemática se relaciona com assuntos do dia a dia em diferentes situações, principalmente naquelas que envolvem dinheiro, lucro e ganhos dentro da sociedade, entre outros aspectos. Afirmamos que a falta de conhecimentos matemáticos

compromete o exercício da cidadania, pois é em torno desses conhecimentos que as transformações sociais ocorrem. Tais transformações não acontecem sozinhas, mas pela ação das pessoas, principalmente daquelas que lidam melhor com a matemática.

Em um momento extraclasse, solicitamos que alguns alunos falassem um pouco sobre nosso diálogo em sala de aula. O intuito foi averiguar se o trabalho estava fazendo sentido para eles. Escolhemos três alunos de grupos diferentes para fazer um pequeno resumo sobre o tema tratado, conforme se vê abaixo:

**Figura 17:** Produção gráfica da atividade complementar – representado pelo aluno A<sub>5</sub>

PROFESSOR (A): RObÉRIO

**Relatório:** Projeto Matemática e educação fiscal: Um elo de cidadania e aprendizagem

Falamos sobre corrupção e mais uma vez sobre os impostos, pois com ele cada vez mais altos.

Algumas empresas mandam os funcionários embora e assim começam a ter mais desempregos no mundo ou em alguns países.

Também comentamos sobre algumas cidades da Paraíba que conseguem sobreviver ou ter uma vida boa mesmo com impostos altos, essa cidade são muito organizadas, e as taxas de desemprego nessas cidades é quase 0%.

Falamos sobre a definição de tributos, de como eles mudavam dos tempos de antigamente.

**Fonte:** Acervo do pesquisador

**Figura 18:** Produção gráfica da atividade complementar – representado pelo aluno F4

PROFESSOR (A): RObÉRIO

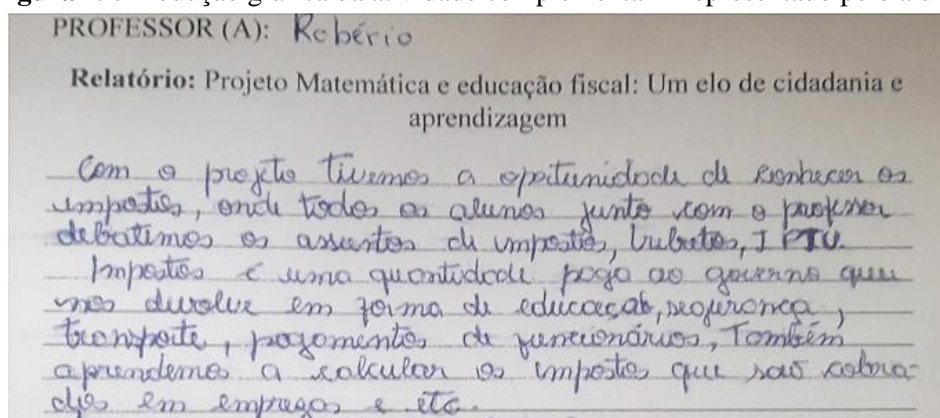
**Relatório:** Projeto Matemática e educação fiscal: Um elo de cidadania e aprendizagem

O projeto foi bom para nós porque com ele podemos saber o que é impostos, como ele é distribuídos, quem fica com o dinheiro dos impostos, etc. Como que muitos não sabem.

Foi bom aprender sobre isso, pois assim quando nos vemos que algo está errado, vamos poder falar que aquilo não é certo e teremos razão.

No Brasil está tendo muitas corrupções existe muitos presidentes presos por participar de coisas sujas por participar de coisas sujas, ou esvaziando sujos, muitas pessoas não denunciam a corrupção por não saberem se aquilo é certo ou errado, e assim ficavam calados, por isso esse projeto deveriam ser apresentados em escolas e em grupos familiares assim muitas pessoas ou até da nossa sociedade ficariam sabendo das coisas certas ou erradas.

**Fonte:** Acervo do pesquisador

**Figura 19:** Produção gráfica da atividade complementar – representado pelo aluno H4

Fonte: Acervo do pesquisador

## 5.2 CENÁRIO DE INVESTIGAÇÃO, RESOLUÇÃO E EXPLORAÇÃO DE PROBLEMA- CIERP – (2)

Aulas 13 e 14 (29/11/2018):

Conteúdos desenvolvidos na atividade: Porcentagem conectado as razões e proporções, frações e números decimais.

Objetivo da atividade: Discutir e sistematizar no quadro os conceitos estudados nas aulas ministradas, mostrando algumas estratégias de resolução e a relação entre matemática e os impostos para formação da cidadania.

O Problema: O problema faz referência à semirrealidade, mas toma o formato de um Cenário para investigação (4), pois, por ser aberto, permite trazer situações da vida real para o debate via problematização.

**Quadro 13:** Ambientes de aprendizagem

	<b>Paradigma do Exercício</b>	<b>Cenários para Investigação</b>
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências à semirrealidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

Fonte: Retirado de Alro e Skovsmose (2010).

Esta atividade foi desenvolvida em 6 horas-aula. Consoante determinado no início do trabalho, a turma seria sempre dividida em grupos, podendo haver migração de alunos para

outros, mas não todos. Estivemos preocupados com a formação dos conceitos matemáticos de porcentagens, não obstante, não nos apegamos apenas a isso. Num primeiro momento, em 4 aulas, a atividade foi aplicada com a finalidade de que os alunos compreendessem os conceitos de porcentagem e suas conexões (razões, proporções e outros).

Num segundo momento, em duas aulas, direcionamos os alunos a pensar globalmente sobre impostos, incorporando a esse discurso a Educação Fiscal. Em sala de aula, o diálogo foi aberto com essa finalidade. Assim, íamos fazendo algumas questões provocativas, tais como: *Onde encontramos os impostos no nosso dia a dia? Para que servem? Por que temos que pagar? O que vocês sabem sobre impostos? O que faz um cidadão?* Essas perguntas eram feitas como reforço mental, pois algumas já haviam sido respondidas na primeira atividade. Trabalhamos, assim, de forma que houvesse uma cooperação investigativa, isto é, “uma manifestação de algumas das possibilidades que surgem quando se entra em um cenário para investigação” (ALRO; SKOVSMOSE, 2010, p. 59). Nosso intuito foi fazer com que aluno participasse ativamente de seu processo de aprendizagem.

Nessa linha de pensamento, destacam-se dois elementos básicos que não podem ser ignorados. “Um processo de investigação não pode ser uma atividade compulsória, ele pressupõe o envolvimento dos participantes e, deve ser um processo aberto” (ALRO; SKOVSMOSE, 2010, p. 59).

Portanto, seguimos essa linha não só nessa atividade, como também nas demais. Consequentemente, essa cooperação investigativa em sala de aula nos serviu para coleta de dados, visto que um processo de comunicação acontece no ambiente escolar, o que, por sua vez, precisa e deve ser considerado, principalmente quando a pesquisa é de cunho qualitativo como a nossa.

O objetivo da atividade foi levar os alunos a buscarem estratégias de explorar e resolver problemas que envolvam assuntos de porcentagens envolvendo frações decimais exatas e não exatas e como fração de denominador potência de 10. Os conteúdos matemáticos são: Porcentagens, frações decimais e centesimais, razões e proporções.

**(Atividade 2)** Um padeiro produz bolos Rocambole de 400g a unidade e revende em 8 porções. Sabendo que pelo menos três porções é pago em impostos e, que o todo sai a um custo de R\$ 5,60, com todas as despesas inclusas, encontre:

- a) O imposto pago pelo padeiro?
- b) O imposto pago para produzir 800g de Rocambole? E 1 kg?
- c) Qual a taxa percentual pago pelo padeiro nos dois casos anteriores?



- d) Se em uma encomenda o padeiro vender R\$ 56,00 de Rocambole, que porcentagem ele paga de imposto?
- e) Quanto de imposto, é pago por porção?

### 5.2.1 Descrição e Análise – CIERP- (2) – Porcentagem e suas conexões

A seguir, vamos expor e analisar as descrições que alguns grupos fizeram na atividade proposta, etapa que também se deu em dois momentos. No primeiro, tratamos da aplicação da atividade, e no segundo, da formalização. Segundo Allevato e Onuchic (2008, p. 6),

A partir do consenso, num trabalho conjunto, professor e alunos, com o professor na lousa, fazem uma síntese daquilo que se objetivava aprender a partir do problema ou da situação-problema e, formalmente, o professor coloca as definições, identifica as propriedades, faz as demonstrações, etc.

Juntos, eles formam o nosso **CIERP – (2) = Milieu**, isto é, o nosso segundo Cenário para investigação, exploração e resolução de problemas que constitui nosso milieu.

#### 5.2.1.1 Descrição e Análise $G_C$ <sup>6</sup>

O grupo C (vamos indicar por  $G_C$ ) utilizou a estratégia linear para resolver o problema. Na estratégia linear, “os alunos resolvem o problema utilizando uma combinação entre uma estratégia aditiva (correta) e uma estratégia multiplicativa” (OLIVEIRA, I., 2009, p. 65). De algum modo, perceberam que o custo de cada porção valia R\$0,70. Tendo em vista a afirmação de que três dessas fatias são pagas em impostos, eles multiplicam o valor encontrado em cada porção por três, isso em se tratando da proposição (a).

$$G_C - \frac{0,70 \times 3}{2,10} \quad \text{ele paga de imposto } 2,10$$

Na proposição (b), eles aplicam as regras da proporção, uma estratégia de resolução percebida por eles. Ao encontrarem o valor do imposto pago em um bolo rocambole de 400g, o grupo C percebe que se a quantidade de bolo dobrar, o preço também dobre, assim como a quantidade de porções. Ou seja, se em 400g de bolo, três porções são pagas em impostos,

---

<sup>6</sup> Como dito um pouco mais atrás, sempre que utilizamos a simbologia  $G_C$  estamos fazendo referência ao Grupo analisado, no caso, o grupo C =  $G_C$ .

então em 800g serão pagas 6. Se três porções equivalem a R\$ 2,10, seis porções equivalem ao dobro desse valor, isto é,

$$G_C - \frac{2,10}{4,20} \times 2 \quad 4,20 \text{ para produzir } 800g.$$

Prevendo que essa era uma das possibilidades, mas que não necessariamente comprova que o aluno entendeu a resolução do problema, acrescentamos uma quebra nesse modelo de pensamento, fazendo uma inversão proporcional, ou seja, se tivéssemos colocado 1200g, os alunos teriam resolvido facilmente, uma vez que deduziriam como se comporta e é estruturada a questão. Sendo assim, pensamos em 1kg.

O grupo C mostra que compreendeu bem o problema. Os alunos desse grupo não só perceberam e usaram a regra da proporção direta, como também da proporção inversa. Diante disso, reafirmamos o argumento de Oliveira, I. (2009, p. 72), quando afirma que

[...] os alunos dispõem de muitas estratégias e que são capazes de passar de uma estratégia a outra dependendo da situação com as quais se deparam, o que nos informa sobre a flexibilidade deles na resolução de problemas.

É nesse sentido que tentamos compreender o pensamento dos alunos diante das propositivas. A finalidade de propor 1kg, e não 1000g ou 1200g, foi levar os alunos a buscar estratégias diversas de resolução e ter certeza de que estavam aprendendo. E foi isto que eles fizeram. Embora não tenham apresentado o passo a passo de como pensaram a resolução do problema, fizemos algumas pressuposições.

Os alunos sabiam que 400g de rocambole tem um custo de R\$5,60, no qual R\$ 2,10 é o valor referente ao imposto pago. Tendo essa informação em mente, é possível que tenham pensado assim, embora não com esse esquema, da seguinte forma:

$$\begin{array}{ccccccc} 400g & & 400g & & ? & & 1000g \\ \downarrow & + & \downarrow & + & \downarrow & = & \downarrow \\ 2,10 & & 2,10 & & ? & & ? \end{array}$$

A partir disso, supomos que eles perceberam que  $400g + 400g = 800g$  e que para chegar aos 1000g falta ainda 200g. Isso pode ter sido decisivo para deduzirem que se o custo de 400g é R\$ 2,10, então sua metade, isto é, 200g, também custa a metade, ou seja, R\$ 1,05.

Por outro lado, já com um certo grau de liberdade, eles omitem essa parte, talvez por terem percebido antes, não achando, portanto, que fosse necessário apresentar esse passo a passo. Todavia, eles dão um salto ao que realmente interessa e apresentam, de forma direta, a resolução da propositiva (b), conforme visto abaixo:

$G_C$  – Para produzir um quilo é 5,25.

$$\begin{array}{r} 2,10 \\ \div 2 \\ \hline 1,05 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4,20 \\ +1,05 \\ \hline 5,25 \end{array}$$

$G_C$  – Professor, podemos responder com fração, a (c)?

$P_P$  – Podem, quanto seria então?

$G_C$  –  $3/8$ , responderam eles.

$P_P$  – Muito bem! Como isso é visto em porcentagem?

**Comentário:** Os alunos respondem  $3/8$ , tendo em vista nosso diálogo em um momento paralelo a este, quando questionei: Se tenho 8 partes e dessas três são de impostos, quanto seria isso em fração? Por outro lado, o objetivo dessa pergunta foi fazê-los perceber a relação parte todo e disso chegar a alguma conclusão em relação à porcentagem. Todavia, nesse sentido, os alunos param de procurar suas próprias estratégias de resolução, para se apegar ao que foi comentado pelo professor. Por outro lado, perceber a relação entre fração e porcentagem parece ser mais fácil para o aluno do que usar outras estratégias, por exemplo.

Até o presente momento, não tínhamos tido contato com esse grupo, em se tratando dessa atividade, porém, estávamos cientes de que uma investigação colaborativa era preciso, tendo em vista que, como afirma Alro e Skovmose (2010), trabalhar com Cenários de investigação exige isso. Portanto, sempre que nos direcionávamos a um dos grupos em sala de aula, tínhamos esse propósito.

Entretanto, isso nem sempre foi possível, pois nem todos os componentes desses grupos estiveram abertos ao diálogo. Pelo fato de estamos propondo um trabalho cujo plano de fundo exigia uma participação democrática, convinha respeitar a posição do aluno, mesmo que nesse momento houvesse uma quebra do contrato didático entre professor-pesquisador e o aluno, tendo em vista que ele próprio aceitou trabalhar conforme o proposto.

Essa quebra de contrato não se deu abertamente entre pesquisador e pesquisando, mas nas atividades propostas. Alguns grupos não foram responsáveis na finalização da atividade como um todo. Percebemos que isso aconteceu pelo fato de que, conforme depreende-se de

Alro e Skovsmose (2010), o trabalho com Cenários de investigação deve estar a disposição do aluno sem obrigatoriedades avaliativas de notas, pois o aluno participa ou trabalha por meio de um convite feito a ele e, nesse sentido, o atributo das notas poderia parecer algo obrigatório ou forçado para a ele. Essa informação (in)felizmente foi dada ao aluno. O intuito era adquirir um diálogo autêntico em sala de aula, bem como construir um ambiente democrático e participativo, que permitisse uma investigação colaborativa entre todos.

Apesar das tentações, resistimos em avaliar os alunos pelo atributo de notas, mas reforçamos e cobramos deles uma maior participação e responsabilidade na resolução das atividades propostas.

#### 5.2.1.2 Descrição e Análise G<sub>D</sub>

O grupo D esboça a estratégia de resolução do problema buscando um valor unitário. Ao usar essa estratégia, “os alunos resolvem o problema buscando o valor que indica a unidade. Em seguida, eles usam esse valor para responder” (OLIVEIRA, I., 2010, p. 65).

$$\begin{array}{r} 5,60 \overline{) 8} \\ 0 \quad 0,7 \end{array}$$

Ao encontrar o valor unitário, os alunos passam a utilizar o método aditivo duas vezes consecutivas, a fim de encontrar o preço correspondente às três porções referentes ao imposto pago, como visto abaixo, isto no item (a).

$$\begin{array}{r} 0,7 \\ + 0,7 \\ \hline 1,4 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1,4 \\ + 0,7 \\ \hline 2,1 \end{array}$$

Da mesma forma ocorre no item (b). Ao perceber que 400g custa R\$2,10, os alunos, simplesmente, fazem  $2,10 + 2,10 = 4,20$ , que é o preço referente a 800g. Os grupo C e D buscam a mesma estratégia de resolução para encontrar o imposto pago em 1kg.

$$\begin{array}{r} 2,1 \overline{) 2} \\ 0 \quad 1,05 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4,20 \\ + 1,05 \\ \hline 5,25 \end{array}$$

Podemos observar que os alunos utilizam a relação parte todo para encontrar um número decimal, que, em seguida, é transformado em taxa percentual quando multiplicado por 100.

$$G_D - \frac{0,70}{5,60} = 0,125 \times 100 = 12,5\%$$

**Comentário:** Durante o trabalho investigativo em sala de aula, em alguns momentos, nós íamos expondo e socializando no quadro algumas estratégias de transformar ou operar com cálculos que envolvem porcentagens, por exemplo, fração em porcentagem, regras de três simples e relação parte todo. Essa exposição de estratégias no quadro ajudou os alunos de todos os grupos a escolherem aquela que mais se identificavam. O uso das calculadoras favoreceu os alunos a simplificar o processo do passo a passo. Veja que esses alunos do  $G_D$ , ao contrário do  $G_C$ , que encontraram uma relação fracionária entre a parte e o todo do bolo, o fazem o mesmo, mas agora em relação aos preços parte todo, porém não conseguem expressar via fração, todavia, essa transformação foi evitada com o uso das calculadoras, quando eles transformam o número apresentado em número decimal e, após, multiplicam por cem, algo que já tinha sido apresentado e justificado por nós na exposição de estratégias no quadro.

Os alunos do  $G_D$  encontram a taxa percentual referente a uma porção de rocambole. Eles agiram corretamente e até pensaram um pouco mais, visto que, bem acima, conseguiram encontrar o custo de três porções, R\$ 2,10. Tendo em vista que já conheciam o valor total do bolo, R\$ 5,60, era só fazer a mesma coisa que fizeram acima, ou então pensar assim: se  $1/8$  equivale a  $0,70/5,60$  então  $3/8$  equivale a  $2,10/5,60$ , o que, de certa maneira, evitaria o que foi feito por eles logo abaixo. Entretanto, isso é visto como uma estratégia a mais por nós, fato que não anula em hipótese nenhuma a estratégia escolhida pelos alunos:

$$\textit{Em 2 porções } 2 \times 12,5\% = 25\%$$

$$\textit{Em 3 porções } 3 \times 12,5\% = 37,5\%$$

Como se pode ver, o  $G_D$  não responde ao item (b), apenas ao (a). De certa forma, eles não perceberam a proporção existente no próprio modelo de resolução, como, por exemplo, que enquanto há variação de 2 para 3 na quantidade de porções de rocambole, permanecendo fixo a taxa percentual, e através dessa variação, se encontram os respectivos aumentos percentuais a serem pagos em cada porção.



Esse é o momento que o pesquisador é chamado ao grupo, o que faz com que o processo que vinha sendo contínuo emperra. Os alunos queriam saber como transformar o número decimal em porcentagem, por mais que já havíamos discutido sobre isso. Contudo, começamos a dialogar com eles para fazê-los lembrar.

**P<sub>P</sub>** – E agora? Perguntei.

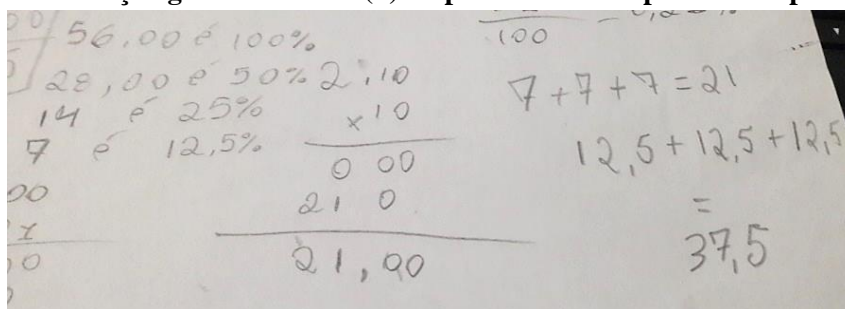
**P<sub>P</sub>** – O que devo fazer para transformar número decimal em porcentagem?

O senhor disse que multiplica por 100, disse **H<sub>1</sub>**.

**P<sub>P</sub>** – Isso mesmo! Então faça.

Os alunos chegam ao resultado ao fazerem  $0,375 \times 100 = 37,5\%$ .

**Figura 21: Produção gráfica do item (d) do problema 2 – representado pelo Grupo H**



**Fonte:** Acervo do pesquisador

O grupo H não nomeia as questões resolvidas, todavia, não temos dúvida que essa representação gráfica se refere à propositiva (d), porém surge uma dúvida: Como o aluno construiu esse pensamento? Não conseguimos encontrar a resposta a essa pergunta, mas é muito racional o que foi feito por eles. Percebe-se que o aluno multiplica 2,10 por 10. Não consta na descrição como eles encontraram esse 10, entretanto, sabe-se que se refere à quantidade de bolos rocambole que se pode comprar com R\$ 56,00.

Ao considerar o 56 como taxa percentual 100%, os alunos dividem em ambos os lados por 2, chegando a um custo de R\$ 7 que equivale a 12,5%, e como descobriram que em R\$ 56,00 seria pago R\$ 21,00 de imposto, perceberam que  $7 + 7 + 7 = 21$  e, assim, fazem a associação chegando ao resultado  $12,5 + 12,5 + 12,5 = 37,5$ .

**Comentário:** Essa estratégia usada pelos alunos mostra que eles podem nos surpreender diante da exploração e resolução de problemas. Aqui é conferido o que Skovsmose (2010) destaca sobre o fato de que quando o aluno ou o

professor sai de sua zona de conforto, podem se deparar com situações novas. Os alunos apresentam uma estratégia de resolução que não era prevista por nós.

**Reflexão:** A princípio, tivemos dificuldades em compreender essa estratégia usada pelo grupo H, pela desorganização em suas descrições. Percebemos que os alunos para mostrar que todos participaram do processo de construção da resolução do problema, descreveram na mesma folha vários procedimentos, praticamente sobrepostos uns aos outros. É de suma importância estarmos atentos a isso na hora da pesquisa, pois, por menor que seja esse detalhe, se ignorado, pode trazer percas de informações importantes na hora da análise, como aconteceu conosco.

#### 5.2.1.4 Descrição e Análise G<sub>1</sub>

Apesar de não concluírem a tarefa, esse grupo esboça uma estratégia de resolução em relação às propositivas (d) e (e). Os demais enunciados foram respondidos pelos alunos, porém, com exceção das duas citadas, chegaram a absurdos que não foram expostos aqui. Em relação ao item (d), esboçamos um pequeno diálogo:

P<sub>P</sub>. Quanto vale três porções?

**Comentário:** Estávamos querendo, com essa pergunta, levar o aluno a relacionar sua resposta, se porventura fosse R\$2,10, com o todo que custa R\$56,00, de modo que procurasse fazer intercalações proporcionais, porém o aluno tomou outra direção, mas ainda dentro da pergunta.

I<sub>2</sub> – Divide 56,00 por 5,60 e dar 10,0.

P<sub>P</sub> – O que significa esse 10?

I<sub>4</sub> – A porcentagem que ele vai pagar?

P<sub>P</sub> – Tem certeza disso? Perguntei.

10 bolos. Responde I<sub>4</sub>.

P<sub>P</sub> – Ok! Ok!

Em relação ao item (e), fazem  $5,60 \div 8 = 0,70$ . Esse grupo resolve alguns itens, como o (d) e o (e), esboçando uma estratégia de resolução pelo método aditivo, na qual se poderia resolver todos os demais itens, mas não perceberam isto. Foram os únicos a estabelecer uma regra de proporção desse tipo.



100%	200%	300%	400%	500%
1 <i>BOLO</i>	2 <i>BOLO</i>	3 <i>BOLO</i>	4 <i>BOLO</i>	5 <i>BOLO</i>
5,60	11,20	16,80	22,40	28,00
<i>imp.</i> 0,70	<i>imp.</i> 1,40	<i>imp.</i> 2,10	<i>imp.</i> 2,80	<i>imp.</i> 3,50
600%	700%	800%	900%	1000%
6 <i>BOLO</i>	7 <i>BOLO</i>	8 <i>BOLO</i>	9 <i>BOLO</i>	10 <i>BOLO</i>
33,60	39,20	44,80	50,40	56,00
<i>imp.</i> 4,20	<i>imp.</i> 4,90	<i>imp.</i> 5,60	<i>imp.</i> 6,30	<i>imp.</i> 7,00

De modo geral, o G<sub>I</sub> desenvolveu essa estratégia de resolução, que poderia ser usada para responder a todos os itens da atividade. Tentamos mostrar isso, mas não foi possível, já que os alunos do grupo não quiseram dar continuidade à atividade.

**Comentário:** Não conseguimos ajudar esse grupo porque nossa cooperação investigativa foi um pouco frustrada nele. Apesar de não resolver o problema como um todo, eles achavam que resolveram e, portanto, não quiseram mais tentar. Esse foi um momento desafiador para o professor, pois não podíamos forçar eles a fazer algo que não queriam.

Nessa atividade, os alunos tiveram a oportunidade de desvincular, assim como em outras anteriores, dos números inteiros, pois como visto na atividade sobre noções de porcentagens, os alunos estiveram muito presos sobre o estudo de porcentagem, especificamente ao número cem. Não podíamos continuar neste mesmo plano, mas devíamos ampliar o universo dos alunos quanto à porcentagem.

Por outro lado, a atividade foi construída tendo em mente a associação entre porcentagem, razões e proporções. Queríamos que o aluno resolvesse e explorasse o problema usando as estratégias das proporções. Conforme visto, nem todos os alunos foram capazes de resolver tal problema, mas alguns conseguiram estratégias bem diversificadas que achamos interessantes. Em todo caso, conseguimos explorar porcentagem estabelecendo várias conexões com vários conteúdos matemáticos como: frações, razões, números decimais e relações proporcionais.

## 5.2.2 Descrição e Análise - Formalização do - CIERP-(2)

Aulas 15 e 16 (30/11/2018):

*Conteúdos desenvolvidos na atividade:* Cidadania.

*Objetivo da atividade:* Coletar informações, através de um questionário, sobre o que os alunos entendem por cidadania, impostos e participação social, e discutir em sala de aula esse questionário.

*A atividade:* A atividade teve como finalidade relacionar a matemática e a Educação Fiscal, isto é, discutir os problemas sociais, visando a participação do cidadão na sociedade de forma consciente e orientado para a cidadania ativa. Nesse sentido, a atividade faz referência à realidade e toma o formato de um Cenário para investigação do tipo (5).

**Quadro 14:** Ambientes de aprendizagem

	<b>Paradigma do Exercício</b>	<b>Cenários para Investigação</b>
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências à semirrealidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

**Fonte:** Retirado de Alro e Skovsmose (2010)

Finalizamos nossa pesquisa em sala de aula com esta atividade. Esta aula se deu na modalidade oral e escrita. Iniciamos a aula pedindo para os alunos ouvirem atentamente e que, se possível, anotassem algumas de nossas falas no caderno e também formulassem perguntas ou fizessem questionamentos. Algumas perguntas foram feitas e distribuídas para os alunos responderem.

Começamos perguntando para os alunos o que era cidadania e o que faz um cidadão? Alguns deles citavam exemplos de caráter da pessoa humana como características de um cidadão, outros citavam costumes culturais locais e até entravam, embora sem saber, em costumes de outras regiões.

O que notamos pelas falas dos alunos são pontos de vistas com uma certa sistematicidade. Um dentre os alunos cita o voto como característica de um cidadão. Neste momento, reafirmamos isso para ele e para o grupo, mas deixamos claro que o voto é apenas uma das muitas situações em que a cidadania acontece.

Vamos apresentar algumas das respostas que os alunos nos deram em forma de diálogo. Essas respostas foram coletas através de um pequeno questionário feito em sala de aula e, conseqüentemente, após os alunos responderem, passamos a discutir com eles algumas de suas respostas e levantando mais questionamentos. Vários outros questionamentos foram

feitos naquele momento, mas não foi possível coletá-los, devido a algumas de nossas limitações em sala de aula. Começamos com a seguinte pergunta:

**P<sub>P</sub>** – O que é cidadania?

**A<sub>5</sub>** – viver na sociedade cumprindo obrigações como votar, respeitar, ética, pagar imposto.

**C<sub>4</sub>** – É a participação de pessoas em um grupo ou uma comunidade de pessoas.

**C<sub>4</sub>** – é um conjunto de pessoas que participa das coisas da sociedade, tem seus direitos e deveres etc.

**E<sub>2</sub>** – [...]ter voz pública pra dizer o que quer e o que não quer.

Também perguntamos o que faz e o que não deve fazer um cidadão, tendo em vista que não podemos ensinar para a cidadania apenas pela ótica dos direitos, pois, como afirma Buffon (2007), isso seria um ponto de vista incompleto da verdadeira formação para cidadania, que é tratada, além disso, pelo lado da solidariedade e dos deveres.

**P<sub>P</sub>** – O que faz um cidadão?

**A<sub>5</sub>** – é uma pessoa que tem direitos, fala nas opiniões e obrigações na cidade.

**C<sub>2</sub>** – Respeita, tem educação, participa de projetos de acontecimentos em sua cidade.

**C<sub>3</sub>** – Muitas coisas, tem uns que polui o mundo e tem outros que ajuda para que isso não aconteça.

**D<sub>2</sub>** – Ele trabalha, ganha dinheiro, vive, consegue coisas melhores e etc.

**F<sub>4</sub>** – Cumpre seus direitos e deveres, tem vida ativa na cidade.

**G<sub>2</sub>** – Decide seu presidente, tenta conseguir seus direitos e pagam impostos para a melhoria e o aumento de tecnologia na cidade que vive.

**H<sub>5</sub>** – Não rouba coisas dos outros, andam sempre dentro da lei, etc.

**J<sub>2</sub>** – Trabalha para se sustentar.

Como visto nessas repostas, os alunos já assumem uma postura de um cidadão consciente, mostram ou anseiam pela pacificação e pela paz, veem o respeito pelo próximo como algo necessário na sociedade, como também mostram-se preocupados com o meio ambiente, características de pessoas solidárias e cidadãs.

Tudo isso é fruto de nossos diálogos em sala de aula, quando pedimos para eles enxergarem o exercício da cidadania como um conjunto de todas as coisas boas que o ser humano pode fazer para si e para o outro, de forma que todos se beneficiem sem injustiças, preconceitos, exclusões, dentre outros, do que se cria, se produz, se decide sobre tudo o que acontece na sociedade da qual eles fazem parte.

Nessa parte da atividade, discutimos a importância de buscarmos enxergar a matemática em tais coisas e não apenas em objetos ou situações em que ela “visivelmente” aparece e que somos capazes de identificá-la. Destacamos a importância de sempre perguntar *qual a relação que a matemática tem com essas coisas?*, não importando do assunto que se fala. *Quando vocês falam em poluição do mundo, o que a matemática tem a ver com isso?* Perguntamos. *O que a matemática tem a ver com a formação, criação ou desenvolvimento dos instrumentos que são usados para poluir?*

Este é o momento em que a sala silencia e acreditamos que também é o momento da reflexão, da comparação e da busca de relações com as coisas que perguntamos. Questionamentos como aqueles foram feitos oralmente por nós, pois tínhamos a intenção de conscientizá-los sobre como a matemática pode aparecer nas coisas. Falamos para os alunos que cidadania não está relacionada apenas a votar e a pagar impostos, mas, além disso, em saber o que podemos e o que não podemos fazer. É a partir disso que discursamos sobre a seguinte pergunta:

**P<sub>P</sub>** – O que não deve fazer um cidadão?

**E<sub>2</sub>** – Não deve ocultar dinheiro para ficar calado e não dizer o que pensa a respeito de melhoras para sua vida.

**E<sub>4</sub>** – matar, roubar, fumar drogas, beber e etc.

**H<sub>2</sub>** – [...] Maltratar as pessoas, desrespeitar os idosos.

**J<sub>2</sub>** – Trabalhar como escravo.

Grande parte das respostas que os alunos nos deram sobre essa pergunta envolveu aspectos como não matar, roubar, fumar drogas, e até não trocar de religião. Acima, não menos importante que as outras, colocamos algumas respostas que nos pareceram um pouco mais além do que esperávamos, contudo, conforme consta em nosso material de pesquisa, todos os alunos se sobressaíram muito bem quanto às suas respostas. Alegramo-nos com isso porque essa era uma das coisas que desejávamos fazer em nossas aulas de Matemática.

É interessante mencionar que alguns alunos começaram a discorrer entre si e conosco que nossa aula estava parecendo com a de Ciência ou Português. Isso mostra como eles não estavam habituados a situações como essas nas aulas de matemática e também confirma a importância deste trabalho nas aulas de matemática.

Essa pergunta pareceu-nos mais fácil para os alunos, que parecem saber falar mais sobre o que não faz um cidadão do que o que deve fazer um cidadão. Isso nos parece algo muito intencional, por que os alunos sabem menos falar sobre seus direitos, do que os seus deveres? Isso contradiz, em parte, o que temos visto, por exemplo, em Buffon (2007), que diz que as pessoas veem a cidadania mais pelo lado do direito, esquecendo os deveres.

**Comentário:** Outras perguntas foram feitas em sala de aula, como por exemplo, se um morador de rua era um cidadão. Sobre isso, diversas foram as respostas, Uns diziam que sim, pois todos são iguais e outros diziam que não, pois eles não pagavam impostos. Discutimos que mesmo as esmolas que um morador de rua ganha, ele paga impostos quando compra comida e outras coisas, que isso faz dele um cidadão e, portanto, o estado é negligente com ele quanto a isso, pois lhe priva dos direitos que a função social dos impostos lhe garante, como trabalho, moradia e dignidade humana.

Já próximo de finalizar nossa discussão, ainda perguntamos: *Como cidadão, devo fiscalizar o que é feito com a arrecadação dos impostos na minha cidade? Você é a favor ou contra o pagamento dos impostos? Sonegar imposto é uma corrupção? O que devo fazer para evitar isso?* Pedindo que os alunos justificassem suas respostas. O objetivo foi fazer com que eles passassem a pensar e se preocupar mais com essas coisas, quanto às suas mudanças e quais as atitudes que se exigem deles diante das transformações sociais.

**P<sub>P</sub>** - Como um cidadão deve participar dos acontecimentos que há em sua cidade?

**F<sub>4</sub>** – Votando, respeitando uns aos outros, direitos e deveres.

**E<sub>4</sub>** – Indo aos lugares públicos.

**P<sub>P</sub>** - Você é a favor ou contra o pagamento dos impostos? Por quê?

**D<sub>1</sub>** – Sou a favor, pois se eu pago impostos, as redes de serviços públicos iam ser ativos.

**C<sub>3</sub>** e **C<sub>4</sub>** – A favor. Porque com os impostos eles constroem escolas, hospitais, creches, postos de saúde e etc.

**I<sub>1</sub>** – A favor. Porque muitas pessoas são contra pensando que é roubo, mas aquilo é para o nosso futuro, quando nós precisamos.

Com exceção da última questão do parágrafo anterior, na qual os alunos não souberam responder fundamentados em um argumento mais sistêmico, o que achamos normal, pois, neste trabalho, não tivemos tempo de apresentar algumas leis sobre isso, os alunos nos mostram que tiveram um bom aprendizado durante a pesquisa.

Em se tratando de Educação Fiscal nas aulas de Matemática, os alunos puderam entender que, de modo geral, trata-se da consciência que eles precisam ter sobre os impostos na sociedade, sempre na perspectiva da cidadania, e que a Matemática é um instrumento que faz parte do conhecimento que todos precisam ter para exercer a cidadania plena.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como intenção trabalhar sobre a pergunta: *A matemática e a Educação Fiscal potencializam a formação da cidadania no aluno?* E tentar responder ou não. Já o nosso objetivo consistiu em estudar como a relação entre a Matemática e a Educação Fiscal contribui para a formação da consciência cidadã no aluno. Para isso, fizemos uso da pesquisa qualitativa na modalidade pedagógica e da metodologia da Resolução de Problemas. O conteúdo matemático explorado foi o de porcentagem em consonância com o tema dos impostos.

No início deste trabalho, tínhamos em mente opor-nos ao paradigma do exercício, aquele método de propor exercícios com uma, e somente uma, resposta a ser considerada, criando os ambientes de aprendizagens, incorporando outros métodos, procedimentos e técnicas que pudessem complementar nossa didática em sala de aula, atribuindo novos significados e novas possibilidades de investigação.

Todavia, com a diversidade em sala de aula, chegamos a duas situações contrárias, mas que se complementavam, ou seja, não negando que tínhamos no ambiente escolar alunos que se identificavam mais com exercícios da matemática pura, outros com problemas contextualizados e outros com os dois. Isso nos levou, então, a uma quebra do contrato didático inicialmente criado por nós em sala de aula, e a levar em consideração essas situações. Logo, percebemos que devíamos explorar situações em diálogo com os diversos Milieus, propostos por Skovmose.

Sendo assim, deixamos de pensar em apenas um tipo de Milieu fixo e começamos a enxergar a transição entre eles, como possibilidade de levar em consideração a forma de aprender do aluno. Com isso, diversificamos nosso método de ensino e colocamos os alunos diante de situações novas, levando em conta seus gostos, desejos e preferências.

Naquele momento, descobrimos e tivemos consciência de que os ambientes de investigação não impedem o professor de usar o método que acredita ser melhor para o aluno aprender, mesmo usando o paradigma do exercício, mas atentam para a forma como ele usa esse método. O que verificamos é que o que se torna cansativo para o aluno é a mesmice da maneira de como ensinar. O que propomos em sala de aula foram os mesmos conteúdos matemáticos, então, o que mudou? O que mudou foi justamente a maneira como esses conteúdos foram disponibilizados para os alunos, a forma como foram tratados e contextualizados, tomando o formato de Cenários para investigação.

Isso nos leva a afirmar que a adoção dos Cenários para investigação em conexão com a exploração e resolução de problemas, sendo esses com referências à matemática pura ou referências às situações da semirrealidade ou da realidade, ajuda na diversificação do ensino em sala de aula, permitindo uma cooperativa investigativa e, conseqüentemente, o surgimento de práticas democráticas em sala de aula, percebidos pelos alunos.

Nesse sentido, leva-se em consideração a metodologia usada neste trabalho. Ao tomar nosso próprio ambiente de ensino como pesquisa, colocamo-nos em perspectiva diante da sala de aula, dos alunos, dos seus comportamentos, de si mesmo e de tudo o que acontece no instante que assumimos a postura de professor-pesquisador. Inferimos de tudo isso que quando buscamos ver nossa prática, nossa maneira de dialogar e comunicar com o aluno, de levar em consideração seus questionamentos, comportamentos, suas angústias etc., passamos a compreender melhor a posição que o aluno se encontra, pois passamos a querer para ele o que queremos para nós.

Também levamos em consideração que o referencial teórico estudado nos deu condição de construirmos essa pesquisa. Uma ressalva a isso, no entanto, dar-se-á em relação à referência da teoria da Educação Fiscal, direcionada para a educação escolar e à falta de trabalhos nessa temática voltada para o ensino de Matemática. Consoante a isso, foi através da Exploração e Resolução de Problemas que tivemos como abrir possibilidades de propor, criar e explorar situações que estivessem direcionadas ou relacionadas com os impostos e, assim, pudéssemos ensinar de forma multicontextual.

Por mais que os impostos estejam presentes no nosso cotidiano, encontramos muita dificuldade em encontrar situações problemas que estivessem ligadas à Matemática. Todavia, sentimos que isso não precisa ser visto como algo que venha causar desinteresse quando se está diante da metodologia Resolução de Problemas, tendo em vista que, através dela, assim como propõe Andrade (1998; 2017), pode-se trabalhar vários aspectos, como explorar, propor e resolver problemas. Nesse sentido, nossa dificuldade foi encontrar, como dissemos, problemas voltados para essa temática, o que não nos impediu de criarmos esses problemas.

Uma das dificuldades encontradas logo no início de nossa pesquisa foi trabalhar com a metodologia Resolução de Problemas. Éramos acostumados a trabalhar com o paradigma do exercício, onde era dada uma definição sobre algum conteúdo e alguns exemplos e exercícios eram propostos. Quando propomos a exploração e resolução de problemas sobre o conteúdo de porcentagem, os alunos estranharam e, a princípio, mostraram-se perdidos, sem saber o que



fazer, pois esperavam que lhes fosse dadas as definições de porcentagem primeiro, quer dizer, que aquele estilo ordeiro de apresentar os conteúdos matemáticos fosse seguido.

Comprovamos que entre aquelas situações problemas com referência à matemática pura, que segue o paradigma do exercício, e aquelas em que os problemas vêm contextualizados com alguma história, as que vem contextualizadas são mais compreensíveis pelos alunos, além, é claro, de permitir uma participação democrática em sala de aula.

Em nossa observação, comparamos como se comportavam os alunos diante desses tipos de situações. No paradigma do exercício, os alunos se fechavam ao diálogo e focavam mais na resolução do exercício. Já com os problemas abertos, os alunos interagem mais, questionavam mais e procuravam uma cooperação investigativa entre seus pares ou com o professor.

Descobrimos que ensinar para a cidadania, principalmente na forma que trabalhamos, relacionando a matemática com a Educação Fiscal, embora seja de tamanha grandiosidade para conscientizar os alunos quanto à solidariedade consigo e com o outro, exige uma correspondência ou reciprocidade, comprovando o que havíamos estudado com a bibliografia da Educação Fiscal por parte do Estado.

Uma das dificuldades que encontramos nesse sentido foi quando falamos nos direitos e deveres do cidadão diante da consciência fiscal, pois não é fácil convencer os alunos de que o pagamento dos impostos é importante para a sociedade, pois gera distribuição de renda, serviços sociais e direitos fundamentais ao cidadão, se esses mesmos argumentos baseiam-se em exemplos contraditórios ou parcializados, quando se toma o Estado como exemplo.

Por outro lado, a pesquisa ajudou o aluno a se conscientizar que o papel do cidadão, pagador de seus impostos é buscar meios dentro da sociedade para tentar mudar isso, sendo que uma das possibilidades é a cidadania ativa, isto é, de procurarmos informações, de fiscalizarmos e sermos agentes transformadores enquanto cidadãos, quanto à função social dos impostos para que todos tenham direito a um estado de bem estar social e, conseqüentemente, uma dignidade humana.

Atestamos que a relação que estabelecemos entre a Educação Fiscal nas aulas de Matemática, tendo como plano de fundo uma consciência cidadã, empodera o aluno quanto à consciência fiscal, bem como de sua participação social enquanto cidadão, o que significa que respondemos assim nosso objeto de estudo.

Percebemos que o estilo de ensino direcionado para a cidadania permite ao aluno encontrar-se consigo e com o outro. Também notamos o surgimento da competência crítica no

aluno quando o mesmo passa a olhar de forma diferente para fora do ambiente escolar, com o sentimento de mudança, de transformação e de participação na sociedade.

Um fato que levamos em consideração quando percebemos isto, ou seja, essa competência crítica no aluno, vem do seguinte questionamento: *Se a competência crítica é importante, então de que modo o aluno, com base nessa competência, se sentirá útil e ativo na sociedade?* Não conseguimos responder a essa pergunta através de nossa pesquisa porque ela estava levando em consideração o ambiente interno da sala de aula. Essa foi mais uma das descobertas que fizemos neste trabalho.

Portanto, não temos como saber como e de que maneira o aluno se sentirá evocado para exercer uma participação cidadã ou como se comportará fora do ambiente escolar, exercendo a cidadania, tomando por base o conhecimento adquirido através desta pesquisa, se, porventura, não houver um prosseguimento dela, mas agora para investigá-los fora do ambiente escolar ou até através de um estudo de caso.

Por outro lado, temos a certeza que não foram todos os alunos que conseguiram construir uma consciência cidadã tomando a relação entre Matemática e Educação Fiscal como ponto de partida, mas estamos convencidos de que boa parte deles conseguiu tomar para si a responsabilidade de participar da construção social, sendo eles próprios os agentes transformadores da sociedade. Em todo caso, isso também comprova a metodologia da pesquisa pedagógica, que propicia aos professores testar a eficácia de intervenções como esta, que ajuda a melhorar o resultado da aprendizagem de alguns, senão de todos os alunos.

Notamos ainda, que quando os alunos estudam a matemática de forma multicontextual, isto é, levando em consideração os aspectos sociais visíveis a eles, como o caso do tratamento dos impostos, passam a enxergar melhor as coisas fora do ambiente escolar, ou seja, o estudo da matemática passa a fazer sentido para eles.

Comprova-se, também, a importância que a escolha do conteúdo a ser ensinado precisa ter com o social dos alunos, quando se busca ensinar para a cidadania. O conceito de porcentagem, mesmo que, no início, superficial, desorganizado e até inexistente para os alunos, faz parte do cotidiano deles, por isso, de algum modo, eles tinham a noção de como esse conteúdo está presente na sociedade e de como é relevante para eles.

Vemos que as concepções dos conceitos de porcentagem adquiridas pelos alunos foram construídas através da exploração e resolução de problemas, onde foram buscadas estratégias de resolução que iam de encontro com a teoria e não o contrário. Nesse sentido,

vemos a exploração e resolução de problemas como potencializadora da aprendizagem de conceitos matemáticos pelo aluno.

De modo geral, o entendimento dos alunos quanto aos conceitos do conteúdo de porcentagem, revelou-se bastante significativo. O uso das calculadoras contribuiu para isso. Como o uso da calculadora é pouco aceito, sendo usada nas aulas de matemática apenas por alguns professores, no começo os alunos apresentaram pouca ou nenhuma habilidade com o dispositivo. É o momento que paramos para ajudar os alunos na utilização da máquina.

Dito mais uma vez, os alunos não eram acostumados a resolver problemas. Diante daqueles que propomos, tiveram algumas dificuldades, principalmente em relação à atividade 2, de conseguir ver e resolver um problema que envolve mais de uma etapa. Constatamos que quando os alunos resolvem a primeira parte não resolvem a segunda e vice-versa. Um fato importante que notamos é que os alunos conseguiram superar as concepções errôneas que tinham quando enxergavam acréscimos e descontos como uma operação aditiva e subtrativa no valor inicial.

Consequentemente, uma outra dificuldade encontrada foi a transcrição das operações realizadas pelos alunos com as calculadoras para o material escrito, fato que não significa dizer que eles não souberam usar a máquina. Por mais que ensinássemos a eles como usar e operar com as calculadoras, boa parte deles omitia os procedimentos usados e adotava apenas o resultado final, fato que dificultou a análise de alguns desses materiais.

Encontramos algumas críticas em relação ao uso das calculadoras em algumas pesquisas, pelo fato de alguns alunos não terem domínio do cálculo e a calculadora ajudar a omitir isso. Nesta pesquisa, constatamos que isso aconteceu em alguns casos, mas até o momento que foi solicitado para o aluno descrever o que estava fazendo, por mais que, aqui e ali, encontrássemos algumas distorções nesse sentido, não podemos esquecer que o presente aluno já se encontra imerso em um mundo tecnológico, onde já não se usa mais com tanta frequência o uso manual para realização de contas e cálculos.

Conforme apresentado no nosso trabalho, usamos as calculadoras como ferramenta, entretanto, solicitamos ao aluno que ele descrevesse seus procedimentos para que pudéssemos ter certeza do seu aprendizado e progresso. Portanto, não vemos nem temos o uso das calculadoras como empecilho de que os alunos não possam vir aprender com elas, pelo contrário, vemos como necessário e uma ferramenta a mais para que o mesmo a use e busque estratégias de explorar e resolver problemas.

Portanto, este trabalho foi aplicado de forma multicontextual, o significa dizer que, embora estivéssemos preocupados em ensinar alguns conceitos e procedimentos matemáticos, não nos limitamos somente a isso, mas em mostrar como esses conteúdos aparecem no nosso social e como interferem nas transformações sociais, exigindo-nos uma visão crítica, reflexiva e avaliativa sobre a matemática na perspectiva abordada neste estudo.

Esse trabalho foi além de ensinar cálculos, procedimentos e métodos matemáticos aos alunos, mas estivemos preocupados e engajados na formação de um cidadão ativo na sociedade, tendo o conhecimento da educação fiscal nas aulas de matemática como norte.

Isso foi um desafio para nós tendo em vista a imobilidade adotada pelos alunos frente aos problemas que lhes deveriam interessar. Essa imobilidade possuída e inconsciente que os alunos têm não é algo deles, mas construído na maioria das vezes desde os seus primeiros anos na escola por professores que ainda não se despertaram para a real função que a escola exige de cada um de nós.

Nesse mesmo ponto de vista, nessa pesquisa, a princípio, percebemos muita passividade em sala de aula pelo alunos quando tratamos de algumas questões que nos cabe enquanto cidadão. Sem dúvida isso é reflexo de uma formação que não preparou professores a explorar o aspecto multicontextual da disciplina que ensina, seja na sala de aula ou fora dela.

Com isso, percebemos que os cursos que forma professores precisam preparar profissionais que ensinem para além da sala de aula, para além de um trabalho, mas para a vida, para também formar um cidadão ativo.

Desta forma, este trabalho pode ser discutido também dentro da temática da formação dos professores. Alunos conscientes e cidadãos ativos é um reflexo da formação de professores que tiveram. Se não temos professores que se preocupa com o que acontece dentro da sociedade, conseqüentemente também não teremos ou não esperamos o surgimento de alunos que tenha essa preocupação, pois temos visto em sala de aula que os alunos é a imagem do seu professor e, até mesmo quando alguns desses alunos entram nas universidades e retornam como professores, reproduzem da mesma forma que aprenderam.

Torna-se muito importante um ensino de matemática nas aulas de matemática que leve em consideração como esse conhecimento interfere em nossa realidade. Somos os responsáveis de ainda o aluno questionar em nossas aulas para que estudar matemática. Isso deveria ser um choque de consciência em qualquer profissional da área que se depare com alguns desses questionamentos. Nossa pesquisa mostra que a matemática é “viva”, que as aulas podem serem dinâmicas, participativas, construtivas, democráticas e colaborativas.

Consequentemente isso só é possível quando deixamos de ensinar matemática apenas pela matemática e não levamos nossos alunos a enxergarem para além dela. Em sala de aula ensinamos uma matemática sofrível para os alunos, que as veem como inútil. Não só eles sofrem, mas nós enquanto professores também, pois insistimos em ensinar algo que não é mais atrativo para eles. Finalizamos dizendo que uma das possibilidades de mudarmos um quadro como esse é dá oportunidade de os alunos construírem seu próprio conhecimento baseados em algo que lhe seja atrativo e os professores devem buscarem isso.

A educação fiscal nas aulas de matemática proporciona momentos como esses e também defendemos sua presença nos cursos de formação de professores que ensina matemática e dentre outros, para que os alunos possam ter a oportunidade de transformar a realidade onde vivem e, conseqüentemente, possam também serem transformados através de suas ações tendo o conhecimento matemático como um dos caminhos possíveis.

## 7 REFERÊNCIAS

ALRO, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Tradução de Orlando Figueiredo. 2.ed. Belo Horizonte: Autentica Editora, 2010.

ANDRADE, Silvanio de. **Ensino–aprendizagem de matemática via resolução, exploração e decodificação de problemas e a multicontextualidade da sala de aula**. 1998. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1998.

AGUIAR, Ana Cecília Bezerra de. **A construção da cidadania por meio da educação fiscal: uma análise dos observatórios sociais**. 2014. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

BALTAZAR, Ubaldo Cesar. **História do Tributo no Brasil**. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2005. 200p.

BEZERRA, Adriana da Silva Velozo. **Conceito e representações de função via resolução, proposição e exploração de problemas: Um trabalho com alunos de graduação**. 319f. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.

BARBOSA, Alice Mouzinho. **Cidadania fiscal**. Curitiba: Juruá, 2005. 140p.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, nº 9.394/96. Brasília. MEC, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB), Departamento de Políticas de Ensino Médio. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Gestão da aprendizagem escolar: GESTAR II: formação continuada de professores dos anos/séries finais do ensino fundamental: língua portuguesa**. Brasília: Ministério da Educação, 2008.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Escola de Administração Fazendária. **Programa Nacional de Educação Fiscal – PNEF**. Educação fiscal no contexto social. 4. ed. Brasília: ESAF, 2009. 52 p. (Série Educação Fiscal. Caderno 1).

BRASIL. Ministério da Fazenda. Escola de Administração Fazendária. **Programa Nacional de Educação Fiscal – PNEF**. Educação fiscal no contexto social. 4. ed. Brasília: ESAF, 2014. 52 p. (Série Educação Fiscal. Caderno 1).

BRASIL. Ministério da Fazenda. Escola de Administração Fazendária. **Programa Nacional de Educação Fiscal – PNEF**. Documento Base. Programa Nacional de Educação Fiscal. 3. ed. Brasília: ESAF, 2017, 36 p. (Série Educação Fiscal).

D'AMORE, Bruno. **Matemática, estupefação e poesia** / Bruno D'Amore; tradução Maria Cristina Bonomi, - São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012.

BUFFON, Marciano. **A tributação como instrumento de densificação do princípio da dignidade da pessoa humana**. 371f. 2007. Tese (Doutorado em Direito). Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2007.

CEOLIM, Amauri Jersi. HERMANN, Wellington. Ole Skovsmose e sua Educação Matemática Crítica. **Revista Paranaense de educação matemática**, Campo Mourão, v.1, 2012.

CONCEIÇÃO, Sergio Henrique. **Educação tributária: questões de política e cidadania**. 1.ed. Curitiba: Appris, 2016. 131p.

DIAS, Rozangela Vieira. **O Uso de porcentagem no cotidiano dos alunos**. Porto Alegre, 2008. 120f.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da Teoria à Prática** Campinas: Papirus, 1996.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. 23ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

ENGELKE, Sandra Regina. (Coord.). **Educação Fiscal: educar para a cidadania**. Florianópolis: PRELO, 2003, 176 p.

FAORO, Raymundo. (Org.). **Os donos do poder: formação do patronato político brasileiro**. Prefácio de Gabriel Cohn. São Paulo: Globo, 2012.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade na pesquisa científica**. FAZENDA, Ivani Catarina Arantes; TAVARES, Dirce Encarnación; GODOY, Hermínia Prado (Orgs.). Campinas, SP: Papirus, 2015. (Coleção Práxis).

GRANDO, Neiva Ignês. SCHNEIDER, Ido José. Matemática financeira: alguns elementos históricos e contemporâneos. **Revista ZETETIKÉ**, FE/Unicamp, v. 18, n. 33, jan./jun., 2010.

HERMINIO, Paulo Henrique. **Matemática financeira: um enfoque da resolução de problemas como metodologia de ensino e aprendizagem**. 2008. 234 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2008.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. **Pesquisa pedagógica: do projeto à implementação**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

LIMA, Maria Eliene. **A educação para a cidadania e a militarização para a educação**. 187f. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2018.

LOPES, Antônio José. O que Nossos Alunos Podem Estar Deixando de Aprender sobre Frações, quando tentamos lhes Ensinar Frações. **Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)**, Rio Claro (SP), ano 21, n. 31, p. 1 a 22, 2008.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez, 1994. (Coleção magistério 2º grau. Série formação do professor).

MEDEIROS, Elizete Amaral de. **Os dizeres do silêncio: apontamentos culturais sobre literatura e política**. Campina Grande: EDUEPB, 2016.117p.

OLIVEIRA, Paulo Roberto Vieira de. **A cidadania no livro didático de matemática: um diagnóstico a partir dos temas transversais trabalho e consumo**. 2004. 149 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

OLIVEIRA, Luiz Carlos Diógenes de. **Da cidadania fiscal à cidadania cultural (teoria da educação fiscal)**. Fortaleza, UNIFOR, 2012. 144p. Dissertação (Mestrado acadêmico em Direito Constitucional) – Universidade de Fortaleza, 2012.

OLIVEIRA, Isabela. Proporcionalidade: estratégias utilizadas na Resolução de Problemas por alunos do Ensino Fundamental no Quebec. **Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)**. Rio Claro, ano 22, n.34, p. 57-80, 2009.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. As Diferentes “Personalidades” do Número Racional Trabalhadas através da Resolução de Problemas. **Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)**. Rio Claro, ano 21, n.º.31, p. 79 - 102, 2008.

ONUCHIC, Lurdes de la Rosa; JUNIOR, Luiz Carlos Leal; PIRONEL, Marcio. **Perspectivas para resolução de problemas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

PEREZ, Geraldo; COSTA, Gilvan L. Machado; VIEL, Silvia Regina. Desenvolvimento profissional e prática reflexiva. **Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)**. Rio Claro, v.15, n.17, p. 59-70, 2002.

RAMOS, Elenita Eliete de Lima; OECHSLER, Vanessa. **Educação matemática e cidadania**. Florianópolis: IFSC, 2014. 132p.

SANTIAGO, Maria Inês Cochrane. **A influência do Programa de Educação Fiscal no Comportamento dos alunos do Ensino Médio: o caso das escolas Liceu de Acaraú e Maria Luiza Barros de Itarema-CE**. Dissertação (Mestrado Profissional em Avaliação de Políticas Públicas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

SANTOS, José Jorge Casimiro dos. *et al.* A influência das concepções de matemática na democratização do ensino-aprendizagem de matemática. *In: ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 9. Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: UEPB, 2015. Disponível em: [https://editorarealize.com.br/revistas/epbem/trabalhos/TRABALHO\\_EV065\\_MD1\\_SA6\\_ID689\\_29102016013525.pdf](https://editorarealize.com.br/revistas/epbem/trabalhos/TRABALHO_EV065_MD1_SA6_ID689_29102016013525.pdf). Acesso em: 25 de fev. de 2019.

SILVA, Ledevande Martins da. **Compreensão de ideias essenciais ao ensino-aprendizagem de funções via resolução, proposição e exploração de problemas**. 306f. 2013. Dissertação



(Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 1999. 156p.

SILVA, Paulo Henrique Freitas. **Ensino-aprendizagem de frações**: um olhar para as pesquisas e para a sala de aula. 164f. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) ) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.

SILVEIRA, Andréa F. **Cidadania e participação social**. Rio de Janeiro. Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2008.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. **Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)**. Rio Claro. v. 13, n. 14, 2000; p. 66-91.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Tradução de Abigail Lins e Jussara de Loiola Araújo. Prefácio de Marcelo C. Borba. 6ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2013. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

SKOVSMOSE, Ole. Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade / Ole Skovsmose; tradução de Maria Aparecida Viggiani Bicudo. – São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à educação matemática crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas, SP: Papirus, 2014. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

VIANNA, Carlos Roberto. A Hora da Fração: pequena sociologia dos vampiros na Educação Matemática. **Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)**, Rio Claro (SP), Ano 21, nº 31, p. 161 a 181, 2008.