

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**

**A CRISE DA EFICIÊNCIA PARA ALÉM DO ESPAÇO ESCOLAR:
A INFLUÊNCIA DOS CAPITAIS SOCIAL, CULTURAL E
ECONÔMICO NO DESEMPENHO ESCOLAR DE
CIÊNCIAS/QUÍMICA**

Eveline Borges Vilela Ribeiro

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Anna Maria Canavarro Benite

Goiânia
2015

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS (TEDE) NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☐ Dissertação ☒ Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor (a):	EVELINE BORGES VILELA RIBEIRO				
E-mail:	eveline_vilela@yahoo.com.br				
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página? ☒ Sim ☐ Não					
Vínculo empregatício do autor	UFG - PROFESSOR				
Agência de fomento:	FAPEG			Sigla:	
País:	BRASIL	UF:	GO	CNPJ:	01567601/0001-43
Título:	A CRISE DA EFICIÊNCIA PARA ALÉM DO ESPAÇO ESCOLAR: A INFLUÊNCIA DOS CAPITAIS SOCIAL, CULTURAL E ECONÔMICO NO DESEMPENHO ESCOLAR DE CIÊNCIAS / QUÍMICA				
Palavras-chave:	Crise de eficiência, capitais social, cultural e econômico, Bourdieu, desempenho escolar em ciências				
Título em outra língua:	Efficiency crisis beyond school: the influence of social, cultural and economic capitals on scholar achievement in science / chemistry				
Palavras-chave em outra língua:	Efficiency crisis, social, cultural and economic capitals, Bourdieu, School achievement in science				
Área de concentração:	Química				
Data defesa: (dd/mm/aaaa)	25/09/2015				
Programa de Pós-Graduação:	Programa de Pós-Graduação em Química				
Orientador (a):	Profª. Dra. Anna Maria Canavarro Benite				
E-mail:	anna@quimica.ufg.br				
Co-orientador (a):*					
E-mail:					

*Necessita do CPF quando não constar no SisPG

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento ☒ SIM ☐ NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

Eveline Borges Vilela Ribeiro
Assinatura do (a) autor (a)

Data: 06 / 10 / 2015

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**

**A crise da eficiência para além do espaço escolar: as influências dos
capitais social, cultural e econômico no desempenho escolar de
ciências/química**

Eveline Borges Vilela Ribeiro

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal de Goiás como exigência parcial para obtenção do título de Doutora em Química.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Anna Maria Canavarro Benite

Goiânia
2015

Ficha catalográfica elaborada automaticamente
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob orientação do Sibi/UFG.

Ribeiro, Eveline Borges Vilela

A CRISE DA EFICIÊNCIA PARA ALÉM DO ESPAÇO ESCOLAR: A
INFLUÊNCIA DOS CAPITAIS SOCIAL, CULTURAL E ECONÔMICO NO
DESEMPENHO ESCOLAR DE CIÊNCIAS / QUÍMICA [manuscrito] /
Eveline Borges Vilela Ribeiro. - 2015.

190 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Anna Maria Canavarro Benite.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de
Química (IQ) , Programa de Pós-Graduação em Química, Goiânia, 2015.
Bibliografia. Apêndice.

Inclui lista de figuras, lista de tabelas.

1. CRISE DE EFICIÊNCIA. 2. CAPITAIS SOCIAL, CULTURAL E
ECONOMICO. 3. DESEMPENHOS DOS ESTUDANTES EM
CIÊNCIAS. I. Benite, Anna Maria Canavarro, orient. II. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Membros da Comissão Julgadora de Tese de Doutorado em Química,
apresentada ao Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás pela
discente Eveline Borges Vilela Ribeiro em 25/09/2015

Comissão Julgadora:



Prof. Dra. Anna Maria Canavarro Benite- UFG



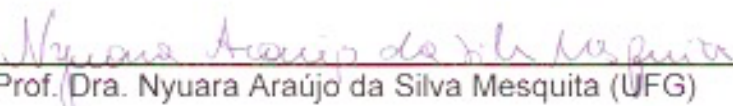
Dr. Armando Amorim Simões - SEE-CE



Prof. Dra. Karla Amâncio Pinto Field's (IFG)



Prof. Dr. Nelson Cardoso Amaral (UFG)



Prof. Dra. Nyuara Araújo da Silva Mesquita (UFG)

À minha família, meu ponto de equilíbrio.

AGRADECIMENTOS

Eu acredito no conhecimento socialmente construído e nas pessoas como produto de seu meio. Este trabalho corrobora com minhas convicções pessoais. Tudo o que está escrito aqui foi socialmente negociado e produzido. Umas vezes mais, outras menos. Na minha voz estão presentes vozes alheias e, mal ou bem, eu devo este trabalho a todos vocês que, direta ou indiretamente, ajudam-me (ajudaram), constituem-me (constituíram) e transformam-me (transformaram). Meus agradecimentos são para:

- Meus pais. Obrigada pela educação e pela presença amorosa. Minha irmã, Edda Borges Vilela, pela risada fácil, pelas narrativas musicais e pela companhia alegre e paciente;

- Matheus de Souza Lima Ribeiro. Pelas análises e horas de discussões. Com seu viés prático, analítico e racional você me “enfrentou”, fez-me argumentar, repensar posições, crescer. Seu exemplo de determinação valeu mais do que quaisquer conselhos;

- Professores do curso de Química da Regional Jataí, pela licença concedida e pela confiança depositada. Em especial ao Prof. Wesley Vaz pelo apoio e às minhas amigas Profa. Maria Helena de Souza Barroso e Sueli Silva, que estão caminhando ao meu lado nessa jornada há alguns anos;

- Coordenação de Transporte da Regional Jataí, pelas incontáveis caronas. Seu Assis, Neto, Seu Divino e Daniel, obrigada por me esperarem mesmo quando já podiam ir embora;

- Famílias Souza Lima, Ribeiro e Alves Rocha pelo apoio, caronas e hospedagens em Goiânia;

- Lorena Silva Oliveira Costa, pela paciência em ler e reler os textos, discutir as ideias e simplesmente estar ao meu lado. Walquíria Dutra de Oliveira, pela companhia constante e leitura da minha pesquisa;

- Os professores, alunos e pais que participaram dessa pesquisa e se disponibilizaram a nos ajudar. Sem vocês essa pesquisa seria irrealizável;

- Meus professores que me acompanham desde a graduação, em especial à Profa. Agustina Echeverria, Prof. Márlon Soares e Profa. Nyuara Mesquita;

- Professores que participaram da banca de qualificação e de defesa desta tese (Dr. Armando Simões, Profa. Karla Fields, Prof. Márlon Soares, Prof. Nelson Amaral, Profa. Nyuara Mesquita). Obrigada por discutirem este assunto comigo e disponibilizarem seu tempo para ler este material, fazer sugestões e estarem presentes no dia da defesa. Em especial ao Dr. Armando e Prof. Nelson, por suas leituras cuidadosas e ricas sugestões;

- Profa. Anna Benite, que me ajudou a construir minha trajetória como pesquisadora. Faço as suas palavras minhas: “Teço palavras agora. Questiono as verdades, os desmandos. Pulei a janela.”;

- À FAPEG, pela bolsa concedida.

Para não correr risco de esquecer ninguém, agradeço a todos os meus amigos (os de infância, da universidade, dos cachorros, por tabela, da vizinhança, os que se encaixam em todas as categorias ...), daqui e dali, da jornada presente ou passada. A todos aqueles que dedicaram um momento de seu tempo a me fazer sorrir, a me acompanhar, a deixar se acompanhar. Vocês, meus amigos, fazem minha vida muito mais bonita e alegre.

RESUMO

Este trabalho está fundamentado nas teorias de Pierre Bourdieu sobre a reprodução escolar e em uma concepção dialética de mundo. O objetivo desta tese consistiu em analisar como a crise de eficiência da escola pode ser compreendida a partir da análise dos capitais cultural, econômico e social dos partícipes da escola e não tão somente como uma crise de produtividade e eficiência humana. Para isso, analisamos se os capitais social, cultural e econômico dos estudantes afetam o desempenho escolar em ciências/química de estudantes do Ensino Médio em diferentes amostras (global, nacional e local). Para isso, na escala global (utilizando dados do PISA-2009) e nacional (utilizando dados do ENEM-2009), avaliamos, através de Regressão Quantil, de que maneira os capitais cultural, social e econômico estão relacionados ao desempenho dos estudantes em ciências. Avaliamos também o efeito parcial e combinado dos diferentes capitais no desempenho dos estudantes a partir de uma regressão parcial, seguida por uma análise de caminho (path analysis). As análises nos mostraram que, independente do contexto, os capitais cultural e social possuem uma relação positiva com o desempenho dos estudantes em ciências, assim como o capital econômico, que, no entanto, possui diferentes coeficientes angulares para distintos quantis. Para o contexto nacional, investigamos ainda como o estabelecimento de ensino que o estudante frequenta (estadual, federal, municipal ou privado) afeta o seu desempenho escolar em ciências. Para isso, fizemos uma Análise de Variância seguida de um Teste de Comparação Planejada, que nos indicou que os estudantes das escolas federal e privada possuem melhor desempenho que aqueles oriundos das escolas municipal e estadual. A fim de fundamentar tais resultados, investigamos em um recorte local (em escolas públicas e privadas nas cidades de Goiânia-GO e Jataí-GO) como os capitais dos estudantes afetavam seu desempenho em química. Para isso, elaboramos e aplicamos uma estratégia didática cujo tema foi “Lixo e as Transformações Físicas e Químicas”, bem como um questionário socioeconômico-cultural, além de realizarmos entrevistas com os responsáveis de alguns estudantes. Nesse contexto, pudemos aprofundar as discussões que realizamos nos recortes global e nacional. Nossos resultados nos fornecem subsídio para afirmarmos que a crise de eficiência da escola se configura em um contexto de crise da

sociedade capitalista e que tem relação não apenas com os problemas de ordem econômica da escola, mas também com os aspectos sociais, culturais e econômicos que permeiam a vida dos estudantes fora do ambiente escolar. A escola está em crise, mas não de eficiência, tal como predita pelo modelo capitalista; é uma crise societária permeada de aspectos ideológicos, assim como os demais flagelos que a sociedade atual enfrenta. A crise escolar é multifacetada, e constitui equívoco responsabilizar unicamente as escolas e professores sobre os problemas de aprendizagem em ciências, uma vez que os capitais sociais, culturais e econômicos dos estudantes conseguem explicar parte desses problemas de desempenho. Logo, é necessária atuação conexa entre o Estado e a escola para a disposição de serviços essenciais para a população.

Palavras-chave: Crise de eficiência da escola; capital social, cultural e econômico; desempenho dos estudantes.

ABSTRACT

This thesis is based on Pierre Bourdieu's theories about scholar reproduction and in a dialectical conception of world. The aim of this research was to analyze how the crisis of efficiency can be understood from analysis of cultural, social and economic capitals and not as a productivity crisis often debated in the literature. To do this, we analyzed if the cultural, social and economic capitals of secondary students affect their school achievement in science / chemistry in different scales (global, national and local). For this, on the global scale (using PISA-2009 data) and national (using ENEM-2009 data), evaluated through Quantile Regression, how the cultural, social and economic capital are related to student achievement in science. We also analyzed the partial and combined effect of different capitals on student performance from a partial regression, followed by a path analysis. These analyzes showed us that, regardless of the context, cultural and social capital have a positive relationship with student achievement in science. Economic capital also has a positive relationship with the school achievement of students in science, however, has different slope coefficients for different quantiles. For the national context, we investigated further how the educational institution the student is in (whether state, federal, municipal or private) affects their school achievement in science, for this we proceed with an ANOVA followed by a Planned Comparison Test. These tests indicated that students in federal and private schools have better achievement than those from the municipal and state schools. To justify our results, we research in a local context (in public and private schools of Jataí-GO and Goiânia-GO) how the student's capitals affect their achievement in chemistry. We elaborated and applied a didactic strategy about "waste and physical and chemistry transformations", a socio-economic-cultural survey and an interview with responsible for those students. In this context, we could deep the discussions that we had realized in global and national context. Our results provided subsidies to affirm that the efficiency crisis of school is configured in a context of crisis of capitalist society. The school crisis is multifaceted and it is a mistake condemns only schools and teachers about the learning problems in science because the social, cultural and economic capital of the students can explain some of these achievement issues. The school is in crisis, but the school's crisis is not a crisis of efficiency, is a societal crisis permeated with ideological aspects, as well as other crises that today's society confronts.

Key words: Crisis of efficiency; Cultural, social and economic capitals; Student achievement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A amostragem da pesquisa: a) Global – países marcados em azul fizeram parte da pesquisa; b) Nacional; c) Local – cidades marcadas em azul fizeram parte da pesquisa (Jataí e Goiânia). (Fonte: Autor)	53
Figura 2 – Representação – Síntese da pesquisa. (Fonte: Autor)	54
Figura 3 – Regressão quantil entre capital econômico e o desempenho dos países em ciências (Nota em Ciências da Natureza). O ajuste linear dos quantis 0,1 (em preto), 0,5 (em tracejado) e 0,9 (em vermelho) é mostrado, bem como os coeficientes angulares (b) para os ajustes em cada quantil. Os coeficientes angulares (b) seguidos de asterisco são significativos a 5%. (Fonte: autor)	81
Figura 4 – Regressão quantil entre capital social e desempenho dos países em ciências (Nota em Ciências da Natureza). O ajuste linear dos quantis 0,1 (em preto), 0,5 (tracejado) e 0,9 (em vermelho) é mostrado, bem como os coeficientes angulares (b) para os ajustes em cada quantil. Os coeficientes angulares (b) seguidos de asterisco são significativos a 5%. (Fonte: autor)	83
Figura 5 – Regressão quantil entre capital cultural e desempenho dos países em ciências (Nota em Ciências da Natureza). O ajuste linear dos quantis 0,1 (em preto), 0,5 (em tracejado) e 0,9 (em vermelho) é mostrado, bem como os coeficientes angulares (b) para os ajustes em cada quantil. Os coeficientes angulares (b) seguidos de asterisco são significativos a 5%. (Fonte: autor)	83
Figura 6 – Efeito total dos capitais cultural, econômico e social no desempenho em ciências dos países e nos capitais. (Fonte: autor)	86
Figura 7 – Efeito específico dos capitais cultural, econômico e social sobre o desempenho em ciências dos países e nos capitais. (Fonte: autor)	87
Figura 8 – Efeito específico e efeito combinado dos capitais cultural, econômico e social sobre o desempenho dos países em ciências. (Fonte: autor)	88
Figura 9 – Anova para médias de ciências da natureza do ENEM das escolas estaduais, privadas, federais e municipais brasileiras. (Fonte: Autor).93	93
Figura 10 – a) Regressão quantil entre capital social e desempenho dos alunos em ciências. O ajuste linear dos quantis 0,1 (em vermelho), 0,5 (tracejado) e 0,9 (em verde) é mostrado, bem como os coeficientes angulares (b) para os ajustes em cada quantil. Todos os coeficientes angulares são significativos a 5%. b) Regressão quantil entre capital cultural e desempenho dos alunos em ciências. O ajuste linear dos quantis 0,1 (em vermelho), 0,5 (tracejado) e 0,9 (em verde) é mostrado, bem como os coeficientes angulares (b) para os ajustes em cada quantil. Todos os coeficientes angulares são significativos a 5%. (Fonte: Autor)	105
Figura 11 – Regressão quantil entre capital econômico e desempenho dos alunos em ciências. O ajuste linear dos quantis 0,1 (em vermelho), 0,5 (tracejado) e 0,9 (em verde) é mostrado, bem como os coeficientes angulares (b) para os ajustes em cada quantil. Todos os coeficientes angulares são significativos a 5%. (Fonte: Autor)	107
Figura 12 – Efeito total dos capitais cultural, econômico e social no desempenho em ciências dos estudantes e nos capitais (Fonte: Autor).110	110
Figura 13 – Efeito parcial dos capitais cultural, econômico e social no desempenho em ciências dos estudantes e nos capitais (Fonte: Autor)	111
Figura 14 – Efeito específico e efeito combinado dos capitais cultural, econômico e social sobre o desempenho dos estudantes em ciências. (Fonte: Autor)	111
Figura 15 – Número de estudantes por Perfil Conceitual para as escolas. (Fonte: Autor)	135
Figura 16 - Relação entre o desempenho em química, capital cultural e a esfera escolar. (FONTE: Autor).	138
Figura 17 - Relação entre o desempenho em química, capital social e a	138

esfera escolar. (FONTE: Autor).

Figura 18 - Relação entre o desempenho em química, capital econômico e a esfera escolar. (FONTE: Autor). 139

Figura 19 - Posição dos estudantes F3, R6 e P13 nas relações entre os capitais e a nota em Ciências da Natureza. (Fonte: Autor) 140

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Etapas de pesquisa	55
Tabela 2 – Variáveis que constituíram os capitais social e cultural	57
Tabela 3 – Países utilizados para a análise global	59
Tabela 4 – Variáveis associadas aos diferentes capitais e suas recompatibilizações	62
Tabela 5 – Número de questionários entregues e respondidos e contextos particulares da intervenção pedagógica	67
Tabela 6 – Atividades propostas para a estratégia didática	69
Tabela 7 – Categorias de análise de discurso (adaptado de Souza; Marcondes, 2013)	72
Tabela 8 – Categorias de perfis conceituais	74
Tabela 9 - Variáveis associadas aos diferentes capitais e suas recompatibilizações	75
Tabela 10 – Teste de comparação planejada a posteriori entre as esferas federal e estadual + municipal e as esferas privada e estadual + municipal	93
Tabela 11 – Mapa de atividades das aulas das escolas estadual (E) e estadual em tempo integral (I)	115
Tabela 12 – Episódios de ensino da aula em I	115
Tabela 13 – Episódios de ensino da aula em E	116
Tabela 14 – Quantidade de enunciados por função verbal para I	128
Tabela 15 – Quantidade de enunciados por função verbal para E	129

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Fragmento de discurso da Sequência 1 da aula em I. (Fonte: Autor)	117
Quadro 2 – Fragmento de discurso da Sequência 1 da aula em E. (Fonte: Autor)	117
Quadro 3 – Fragmento de discurso da Sequência 2 da aula em I. (Fonte: Autor)	118
Quadro 4 – Fragmento de discurso da Sequência 2 da aula em E. (Fonte: Autor)	118
Quadro 5 – Fragmento de discurso da Sequência 3 da aula em I. (Fonte: Autor)	120
Quadro 6 – Fragmento de discurso da Sequência 3 da aula em E. (Fonte: Autor)	120
Quadro 7 – Fragmento de discurso da Sequência 3 da aula em I. (Fonte: Autor)	121
Quadro 8 – Fragmento de discurso da Sequência 3 da aula em E. (Fonte: Autor)	122
Quadro 9 – Fragmento de discurso da Sequência 3 da aula em I. (Fonte: Autor)	123
Quadro 10 – Fragmento de discurso da Sequência 4 da aula em I. (Fonte: Autor)	124
Quadro 11 – Fragmento de discurso da Sequência 4 da aula em I. (Fonte: Autor)	124
Quadro 12 – Fragmento de discurso da Sequência 4 da aula em I. (Fonte: Autor)	125
Quadro 13 – Fragmento de discurso da Sequência 4 da aula em E. (Fonte: Autor)	126
Quadro 14 – Fragmento de discurso da Sequência 4 da aula em E. (Fonte: Autor)	127
Quadro 15 – Fragmento de discurso da Sequência 4 da aula em I. (Fonte: Autor)	127
Quadro 16 – Fragmento de discurso da Sequência 4 da aula em I. (Fonte: Autor)	128
Quadro 17 – Fragmento de discurso da Sequência 3 da aula em I. (Fonte: Autor)	130
Quadro 18 – Produção textual de F3 (as palavras e expressões em <i>itálico</i> são aquelas que fogem às normas gramaticais vigentes). (Fonte: Autor)	133
Quadro 19 – Produção textual de R6 (as palavras e expressões em <i>itálico</i> são aquelas que fogem às normas gramaticais vigentes). (Fonte: Autor)	134
Quadro 20 – Produção textual P13 (as palavras e expressões em <i>itálico</i> são aquelas que fogem às normas gramaticais vigentes). (Fonte: Autor)	134

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	SOBRE A SOCIOLOGIA E O ENSINO DE CIÊNCIAS?	18
1.2	DELIMITANDO O PROBLEMA E CONSTRUINDO OBJETIVOS	21
1.3	A ESTRUTURA DO TRABALHO	22
2	SOBRE A ESCOLA E ALGUNS DE SEUS CONDICIONANTES	24
2.1	MODOS DE PRODUÇÃO E EDUCAÇÃO FORMAL	25
2.2	PANORAMA GERAL: CRISE DO FEUDALISMO E ASCENSÃO DO CAPITALISMO E SOCIALISMO	28
2.3	O LIBERALISMO NO CAPITALISMO E SUAS IMPLICAÇÕES NA EDUCAÇÃO	30
2.4	O NEOLIBERALISMO E AS TENDÊNCIAS NEOLIBERAIS NA EDUCAÇÃO	32
2.5	OS MECANISMOS NEOLIBERAIS DE REGULAÇÃO DA EDUCAÇÃO	34
2.6	OU SEJA...	37
3	A TEORIA DA REPRODUÇÃO ESCOLAR DE PIERRE BOURDIEU E AS PESQUISAS CONTEMPORÂNEAS	40
3.1	ALGUNS SUBSÍDIOS TEÓRICOS DA TEORIA DA REPRODUÇÃO DE BOURDIEU	42
3.2	BOURDIEU E A ESCOLA	46
3.3	A PLURALIDADE DE MÉTODOS E TEORIAS NAS PESQUISAS: O QUE ELES NOS DIZEM?	48
4	MÉTODO	52
4.1	A MACROANÁLISE: O RECORTE GLOBAL	55

4.2	O RECORTE NACIONAL: DESTRINCHANDO FATORES ESTRUTURAIS QUE AFETAM AS ESCOLAS BRASILEIRAS	59
4.3	O RECORTE NACIONAL: RELAÇÕES ENTRE OS FATORES SOCIAIS, CULTURAIS E ECONÔMICOS E O DESEMPENHO ESCOLAR EM CIÊNCIAS	60
4.4	O RECORTE LOCAL: RELAÇÕES ENTRE FATORES SOCIAIS, CULTURAIS E ECONÔMICOS E O DESEMPENHO ESCOLAR EM QUÍMICA	66
4.4.1	Caracterizando a intervenção pedagógica a partir dos três momentos pedagógicos	68
4.4.2	A análise da atividade escrita e dos questionários e a relação com o contexto socioeconômico-cultural do estudante	73
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	79
5.1	A ANÁLISE NO CONTEXTO GLOBAL: COMO OS CAPITAIS SE RELACIONAM AO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES EM CIÊNCIAS?	80
5.1.1	De modo geral...	90
5.2	A ESCOLA COMO ESPELHO DA SOCIEDADE: O DESEMPENHO ESCOLAR EM CIÊNCIAS É AFETADO PELA ESCOLA QUE O ESTUDANTE FREQUENTA?	92
5.3	O RECORTE NACIONAL	101
5.4	O RECORTE LOCAL	114
5.4.1	A dinâmica das aulas com a estratégia didática	114
5.4.1.1	Análise das funções verbais na aula	128
5.4.2	O terceiro momento da aula: a produção textual e sua relação com os capitais cultural, econômico e social a partir dos perfis conceituais	131
5.4.3	As histórias de vida e a escola: como elas se relacionam?	142
5.4.3.1	Maria – filha de peixe, peixinho é?	142
5.4.3.2	João – a exclusão do imigrante perpetua?	145
5.4.3.3	Eduardo e Soraia: há contradições na herança?	148

5.4.3.4	Tecendo relações entre os sujeitos e a escola	150
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	153
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	158
	APÊNDICE 1 – Recategorização por recompatibilização	172
	APÊNDICE 2– Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Questionário Socioeconômico-Cultural	175
	APÊNDICE 3 – Atividade escrita	180
	APÊNDICE 4 – Roteiro de entrevista	181
	APÊNDICE 5 – Por dentro das técnicas estatísticas: Regressão Quantil	182
	APÊNDICE 6 – Por dentro das técnicas estatísticas: Análise de Variância e Teste de Comparação Planejada	187

1 INTRODUÇÃO

1.1 SOBRE A SOCIOLOGIA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

A indissociabilidade do saber científico do social e as intrincadas relações que eles estabelecem entre si e entre os demais tipos de conhecimento levam-nos a questionar até que ponto o conhecimento científico tem poder explicativo nas esferas da vida em sociedade, dada a complexidade de seu entendimento. Além disso, a especificidade, especialização e alienação do saber científico (MORIN, 2003), tornaram-no incompreensível para grande parte da população que, muitas vezes, não consegue perceber sua importância e a amplitude de seu alcance. Tal situação se reflete no processo de transposição de conhecimento científico para escolar. As situações estudadas nas disciplinas de Física e Química são quase sempre as “ideais”, “sem atrito” e que “consideram os materiais puros”. No Ensino Médio, não conseguem explicar os acontecimentos cotidianos (reais) e não interpretam os fatos corriqueiros (FOUREZ, 2003). Decorre disso, e de outros fatores, a grave crise que vem se configurando no ensino das ciências:

Every country that participated in our international study is dissatisfied with the education of its students in science, mathematics or technology (BLACK; ATKIN, 1996, p.12).

Somado aos fatores característicos que dificultam o aprendizado das ciências - raciocínio abstrato, linguagem específica, necessidade de domínio matemático, dentre outros (FOUREZ, 2003) -, existem ainda outros fatores, como os estruturais, os políticos e os sociológicos. Problemas estruturais, por exemplo, dizem respeito às condições de infraestrutura relativas à instituição de ensino: a infraestrutura de algumas escolas ainda é precária, alunos não têm mesas e cadeiras, ou algumas salas de aula são divididas entre séries diferentes por falta de espaço na escola (SOARES NETO et al., 2013). Os fatores políticos referem-se às decisões tomadas pelos dirigentes da educação e legisladores. Nesse sentido, as decisões políticas brasileiras têm estado relacionadas à internacionalização das políticas educacionais (BEECH, 2009) e à subordinação da educação aos agentes financeiros externos (MONLEVADE; SILVA, 2009), contribuindo para que não haja

continuidade de medidas educacionais no governo brasileiro (muda-se o governo, muda-se a política) e para que as reformas educacionais constituam-se apenas como plataformas de governo e não como reformas propriamente ditas. Sobre esse assunto, Monlevade; Silva (2009) mostram a característica “discricionária-contencionista” como própria da ótica neoliberal e explicam a expressão:

[...].a materialidade do primeiro termo são as políticas compensatórias focalizadas e as medidas dirigidas à redução de gastos públicos; os desvios do recurso público para investimentos no setor privado de educação; a subtração dos recursos dos estados e municípios e a devolução insuficiente aos mesmos. Já o segundo termo refere-se à crônica obsessão pelas reformas sem mudanças, ou seja, quase sempre duram o exato período de uma gestão de governo, sem que nada tenha sido alterado significativamente. (MONLEVADE; SILVA, 2009, p.81).

Por fim, os fatores sociológicos referem-se às características de cada indivíduo e da sociedade a que pertencem. Todos esses elementos juntos impedem que aconteça uma alfabetização científica de qualidade dos estudantes.

Além disso, nas disciplinas científicas, os conceitos ensinados muitas vezes não representam mais o consenso da comunidade científica e não têm relação com o conhecimento que é atualmente produzido. O saber escolar (que não é simplesmente uma visão didatizada do conhecimento científico, mas sim produto de um complexo jogo de relações e interesses sociais e econômicos) pode reduzir-se, então, a categorias de “erro, superficialidade, desatualização, ou mesmo desvio ideológico, contribuindo para limitar a cultura escolar ao escopo dos saberes deslegitimados” e o que é ensinado (ou deve ser) torna-se desestimulante e desinteressante de se aprender (LOPES, 2007, p.188).

É nesse cenário que as pesquisas em ensino de ciências se sedimentaram e vêm se estruturando ao longo dos anos¹. Apesar de todo o progresso da área, ainda persistem os problemas básicos de aprendizagem

¹ Cf. DELIZOICOV, 2004 - Para um histórico da área no Brasil. SCHNETZLER, 2002, 2004 - Específico do ensino de química.

em ciências (no nosso caso, em química, especificamente) no Brasil e o desinteresse em seguir carreiras científicas pelos estudantes:

Resultado disso é que a maioria dos estudantes, ao não aprenderem o significado dessa matéria (química) em sua vida, rejeitam-na e acabam não aprendendo as lições necessárias para compreender o mundo tecno-sociocultural em que vivem, o que os impede de participar de sua reconstrução com a sabedoria esperada de seu dia a dia (MALDANER, 2010, p.11).

No contexto específico do ensino de química no Brasil, ao longo do tempo, ocorreram algumas conquistas. Legalmente, apenas os licenciados podem ministrar aulas de química (também para melhorar os índices educacionais do país para as avaliações internacionais), o que gerou um aumento do número de cursos de licenciatura na matéria em todo país (MESQUITA, 2013). Além disso, os cursos de licenciatura em Química melhoraram (ECHEVERRIA; ZANON, 2010) e os livros didáticos agora passam por avaliação de profissionais da referida área de ensino (BRASIL, 2014).

Apesar de todo esse progresso, esbarramos ainda em insucessos educacionais em ciências/química, que apenas ressaltam a complexidade do processo de ensino, aprendizagem e pesquisa. Apesar do aumento nos cursos de licenciatura em Química no país, como citamos, alguns desses ainda são realizados como licenciaturas parceladas e em finais de semana (ALMEIDA; SOARES; MESQUITA, 2012); não há professores licenciados suficientes para as escolas (SÁ; SANTOS, 2011); os estudantes não compreendem os conteúdos (FOUREZ, 2003) e não se interessam por seguirem carreiras científicas (HAAG, 2012). Nesse sentido, a pesquisa em sociologia da educação pode ajudar a destrinchar quais fatores podem afetar a educação (SILVA, 1980).

A sociologia é uma ciência que tem por objetivo explicar a vida social através de estudos investigativos. Busca entender e explicar, por meio da ciência, os acontecimentos sociais (MARTINS, 1994). A sociologia da educação, por sua vez, é um dos ramos dessa área de pesquisa que visa interpretar, entender e analisar os processos educativos de um modo geral,

bem como quais fatores os influenciam. Resumidamente, essa área tem como foco investigativo os problemas sociopedagógicos, como a não neutralidade das estruturas sociais e de que maneira tais alicerces podem influenciar a educação (ALMEIDA; MARTINS, 2008).

É um campo profícuo de estudo, uma vez que auxilia o pesquisador em educação a olhar para além dos muros das escolas e perceber como contextos externos podem ter relação com as questões educacionais. No Brasil, estudos sociológicos da educação são comuns (GOUVEIA, 1989; BARBOSA, 2007; FERREIRA, 2008), porém, ainda não existem pesquisas educacionais sociológicas específicas sobre química e demais ciências.

1.2 DELIMITANDO O PROBLEMA E CONSTRUINDO OBJETIVOS

Considerando a possibilidade que a pesquisa em sociologia da educação oferece para analisar os fenômenos sociais relativos à educação, foi esta a área de pesquisa escolhida para trilhar nessa pesquisa de doutorado.

O questionamento que orientou esta análise foi: “As políticas educativas atuais, influenciadas pelos organismos de financiamento internacionais, indicam que existe uma crise de eficiência na escola, a crise da produtividade. Essa crise, tal como é posta, realmente existe? Os problemas têm raízes na falta de competência da escola e de seus agentes ou fatores extraescolares merecem ser levados em consideração para analisar essa crise predita? No caso específico do ensino de ciências/química, será que os fatores culturais, sociais e econômicos afetam a aprendizagem dos estudantes e podem influenciar seu desempenho, de modo que a crise de eficiência, tal como é anunciada, precise ser repensada?”.

Considerando esses questionamentos, o objetivo precípua desta pesquisa consistiu em analisar como a crise de eficiência da escola pode ser compreendida a partir dos capitais cultural, econômico e social de seus partícipes. Para isso, examinaremos se tais capitais afetam o desempenho escolar em ciências/química, ao:

- Analisar os padrões globais de desempenho dos estudantes em ciências e relacioná-los ao investimento econômico que os países fazem em educação e aos capitais social e cultural dos países;

- Analisar, em escala nacional, se as características sociais, culturais e econômicas dos estudantes interferem em seu desempenho em ciências;

- Avaliar, em escala nacional, as características estruturais que diferenciam o desempenho escolar dos estudantes de escolas municipais, estaduais, federais e privadas;

- Analisar, em escala local, quais características sociais, culturais e econômicas dos estudantes interferem em seu desempenho em química, através da aplicação de uma estratégia didática cujo tema é “transformações químicas”;

A elucidação desses objetivos poderá nos fornecer subsídios para responder a pergunta da pesquisa.

1.3 A ESTRUTURA DO TRABALHO

Os dois próximos capítulos apresentam o embasamento teórico que utilizamos para a pesquisa. No capítulo dois discutimos como a educação foi influenciada ao longo do tempo pelo modo de produção vigente e como ela sempre refletiu os interesses da burguesia dominante, assim como apresentaremos a Crise de Eficiência a que nos referimos em nossos objetivos. O capítulo três é uma síntese do arcabouço teórico de Pierre Bordieu que utilizamos para embasar nossas análises e uma revisão bibliográfica de o que os pesquisadores têm feito nos últimos anos sobre o assunto tratado nesta tese.

O capítulo quatro apresenta o delineamento metodológico adotado nessa pesquisa. Para as análises realizadas no recorte global e nacional

utilizaremos análise estatística (os testes utilizados nessa tese são: Regressão Quantil, Análise de Variância seguida de Teste de Comparação Planejada, Teste T, Análise de Caminho e Regressão Parcial). Para o recorte local, preparamos e aplicamos uma Intervenção Pedagógica com o tema “Transformações Química e o Lixo” em cinco escolas (estadual, estadual em tempo integral, federal, privada e rural) e avaliamos o desempenho dos estudantes em química a partir da aplicação de uma atividade avaliativa. Os pais dos estudantes também responderam a um questionário socioeconômico-cultural. Relacionamos o desempenho dos estudantes em química (avaliados a partir dos Perfis Conceituais pré-estabelecidos) ao Capital Social, Cultural e Econômico familiar. O capítulo cinco trata dos resultados alcançados na análise e a discussão dos mesmos a partir dos referenciais teóricos adotados. Em seguida, apresentamos uma breve reflexão, na conclusão, sobre o que significou esta análise dentro do contexto da pesquisa em ensino de ciências, apresentando suas fragilidades e limitações, bem como de que maneira os objetivos foram contemplados e quais possibilidades são apresentadas para novas pesquisas futuramente.

2 SOBRE A ESCOLA E ALGUNS DE SEUS CONDICIONANTES

No decorrer dos séculos, a relação entre a educação formal e os modos de produção ficou mais acentuada, de modo que a própria história da escola se confunde com as transições entre os distintos modos de produção. Neste capítulo, apresentaremos algumas dessas relações.

O conceito de “modo de produção”, tal como descrito por Marx, é a maneira com que se organiza a atividade econômica na sociedade. Incluem-se nele os processos de produção, circulação, distribuição, troca e consumo de bens e dinheiro, que são fases únicas de um todo interligado (MARX, 1982). Direta ou indiretamente, o modo de produção vigente acaba por controlar todas as instâncias da sociedade. Para Durkheim:

[...] cada sociedade considerada, em momento determinado de seu desenvolvimento, possui um sistema de educação que se impõe aos indivíduos de modo geralmente irresistível (DURKHEIM, 2011, p.28).

De modo mais sintético, abordaremos quatro distintos modos de produção (primitivo, escravista, feudal e capitalista) que regeram a história da humanidade.

2.1 MODOS DE PRODUÇÃO E EDUCAÇÃO FORMAL

O modo de produção primitivo enquadra um grande período da história da humanidade, desde o surgimento do homem até o surgimento do Império Romano (31 a.C.). Nessa etapa, os homens trabalhavam em conjunto, a produção era de todos e dividida igualmente (não havia, portanto excedente e nem acumulação) e inexistiam propriedade privada e divisão de classes. A separação de trabalho se dava em razão do gênero e as crianças a partir dos sete anos já deveriam ser responsáveis pelo seu sustento. A educação era difusa, no ambiente: não havia ninguém responsável por ela; era espontânea (PONCE, 1981).

Na Idade Antiga, duas civilizações se destacaram, a grega e a romana, que embora tenham histórias e características distintas, têm em comum a sociedade classista e o escravismo. O surgimento da escola formal está relacionado ao processo de divisão do trabalho no surgimento da

sociedade escravagista na Grécia e Roma antigas: existiam os proprietários, os não proprietários e os escravos. Os não proprietários precisavam aprender o que diz respeito ao trabalho. Os proprietários aprendiam atividades relacionadas às aptidões intelectuais, que, por sua vez, originaram a escola.

O termo *escola* significa “o lugar do ócio e do tempo livre”, o que, a princípio, parece soar estranho, pois estamos habituados a relacionar o espaço escolar com atividades que ocupam o tempo e a mente. Entretanto, o sentido de ser o lugar do tempo livre tem relação com as pessoas e não com seu objetivo, uma vez que eram apenas as pessoas ociosas que frequentavam a escola na Antiguidade, ou seja, os donos das terras (SAVIANI, 2007).

O surgimento da escola acentuou, então, o processo de surgimento da sociedade de classes. A educação da maioria (os não proprietários) passou a ter relação apenas com o mundo do trabalho: eles devem aprender o que é preciso para trabalhar. A educação dos proprietários (para ser redundante, falo em uma “pequena minoria”) organizou-se nas escolas, a instituição educativa que promovia o aperfeiçoamento da classe dominadora:

Para as classes governantes uma escola, isto é, um processo de educação separado, visando preparar para as tarefas do poder, que são o ‘pensar’ ou o ‘falar’ (isto é, a política) e o ‘fazer’ a este inerente (isto é, as armas); para os produtores governados nenhuma escola inicialmente, mas só um treinamento no trabalho, cujas modalidades [...] são destinadas a permanecer imutáveis durante milênios: observar e imitar a atividade dos adultos no trabalho, vivendo com eles. Para as classes excluídas e oprimidas [...] nenhuma escola e nenhum treinamento (MANACORDA, 2006, p.41).

Com a constatação da importância do aprendizado, por volta do séc. II a.C., a educação formal foi se estatizando e ampliando o seu escopo de estudantes. Os próprios patrões passaram a treinar seus escravos para determinadas funções em escolas. Manacorda (2006, p.72) conclui que “a instrução profissional nasce como instrução servil”.

No mundo ocidental, a partir do século IV d.C., começou a se dismantelar o escravismo e a Igreja Católica passou a dominar todos os

aspectos da vida social, o que deu origem a uma nova organização socioeconômica, com o surgimento dos feudos. A escola clássica grega e romana foi substituída por uma escola católica, que passou a utilizar textos bíblicos ao invés dos clássicos; houve uma desvalorização da educação formal, uma vez que os nobres desenvolveram mais interesse em suas terras e a educação escolar não os ajudava muito nesse sentido. Fundamentalmente, existia a educação formal para formação dos monges e a educação destinada à camada mais pobre da população, cujo objetivo era a catequização.

Com o passar do tempo, as cidades transformaram-se em centros econômicos e a nova burguesia também precisava ser educada, o que fez surgir desde escolas primárias até universidades, aos poucos se expandindo para o ensino das ciências jurídicas, médicas e naturais (PONCE, 1981). Com a melhoria do comércio, mercadores e artesãos ampliavam seus lucros e surgiu a educação profissionalizante, inclusive com a exploração de “novas terras”. Já nos séculos XV e XVI, com o Renascimento, o trabalho passou a ser enxergado de maneira mais positiva em relação à Idade Antiga, e há tomada de consciência da importância da escola laica e estatal de instrução: inaugura-se a política mercantilista, marcada pelas grandes navegações e colonização de novos territórios.

Tal contexto, aliado à Reforma Protestante, fez a Igreja Católica apressar-se em fixar normas mais rígidas para as escolas, como o *Ratio Studiorum*, uma tentativa de manter a hegemonia católica. Em suma, o guia explicitava quais eram os objetivos de cada modalidade educacional da época, quais eram os métodos de ensino e aprendizagem que devem ser empregados, como professores e estudantes deveriam se portar, quais textos, exercícios e atividades escolares deveriam ser feitos, como a hierarquia era organizada e explicava ainda como a formação religiosa deveria ser realizada (FRANCA, 1952). Entretanto, apesar da imposição dessas normas, o Humanismo e a Reforma ganharam força e começaram embates sobre o quê devia ou não ser ensinado nos espaços formais de educação.

Já no séc. XVII, com o descobrimento de novas terras, a crise do Humanismo põe em evidência a necessidade de mudança nos padrões

educacionais, pois houve a percepção de que a cultura dominante da época não “dominava” tanto assim. Já coexistiam outros povos com o Velho Mundo, dos quais os europeus sequer haviam ouvido falar. O grande objetivo educacional desse século passou a ser a educação de todos os povos. Todas as pessoas deveriam ter direito à educação estatal que ensinasse o povo a se portar e a viver melhor, contribuindo, inclusive, para o próprio desenvolvimento de seu país.

Esse contexto educacional foi reflexo de uma intrincada conjuntura política, econômica e social que ocorria na Europa Ocidental e demais países feudais. Embora existam particularidades históricas e sociais em cada país, o contexto que descreveremos, sinteticamente, serve para expor como se deu a crise desse modo de produção nos países feudais.

2.2 PANORAMA GERAL: CRISE DO FEUDALISMO E ASCENSÃO DO CAPITALISMO

O avivamento do comércio nesses países, no final do séc. XVI, levou ao crescimento da comunidade de comerciantes. Como consequência, houve superávit dos produtos, com aumento na circulação de dinheiro por meio das relações de troca (BEAUD, 2004). Surgiu, então, a figura do mercador e passou-se a estimular a produção de excedentes (antes a produção era apenas para a subsistência das pessoas que moravam nos feudos). As atividades dos servos e a posse de dinheiro em espécie levaram ao desenvolvimento do mercado de empréstimos de bens e serviços. Iniciou-se um processo de dissolução da economia natural e ascensão de uma economia monetária. Entretanto, qualquer transcurso de mudança de modo de produção é gradual, e chega-se a um ponto em que o modelo vigente possui características de um e de outro modo (DOBB, 2009). Nesse caso, para Dobb (2009):

A evidência de que dispomos, no entanto, indica com vigor que a ineficiência do feudalismo como um sistema de produção, conjugadas às necessidades crescentes de renda adicional promoveu um aumento da pressão sobre o produtor a um ponto que tornou-se insuportável (DOBB, 2009, p.51).

A partir de então, a classe dominante feudal (cujas famílias aumentaram) precisava aumentar sua renda, o que só seria possível a partir da exploração dos excedentes do trabalho servil. No entanto, apesar da exploração do trabalhador, o rendimento era baixo - já que não havia incentivos para as atividades e o rendimento da terra era modesto.

Levando isso em conta (condições severas do trabalho servil e declínio da agricultura), começou a haver um aumento na população das comunidades urbanas e uma expansão do mercado, com o surgimento da burguesia mercantil. Foi essa nova classe a principal propulsora do fim do feudalismo e do surgimento do capitalismo, com o liberalismo clássico sendo a ideologia da nova classe dominante (PEREIRA, 2004).

Outros fatores também contribuíram para a ascensão capitalista. Iglesias (1996) enumera alguns:

- 1) Novo sistema de atrelagem dos animais, permitindo ao animal respirar melhor e empregar todas as suas forças, além da melhoria nas estradas e sistemas de transporte;
- 2) Surgimento de outras formas motoras, por exemplo, o moinho de vento;
- 3) Melhoria nos sistemas de fundição;
- 4) Aprimoramento da agricultura devido ao conhecimento de novas técnicas provenientes de outras culturas (por causa das navegações e “descobrimento” de outras civilizações);
- 5) Aumento no número de invenções que tornaram mais simplificada a vida humana, como a bússola, o relógio, os óculos, dentre outros;
- 6) Diferente da Idade Média, que colocava Deus e a Igreja no centro de todas as decisões e explicações, agora o homem foi colocado no centro (Antropocentrismo). Como consequência, há valorização da mecânica e da técnica, assim como das atividades experimentais.

Além disso, a indústria doméstica do séc. XVII assemelhava-se muito mais às manufaturas do que aos artesanatos mais antigos, e o marco decisivo entre o feudalismo e o capitalismo é a subordinação que se desenvolve da produção ao capital, paralelamente ao enfraquecimento das oficinas artesanais (DOBB, 2009). Até então, o que percebemos é o

desabrochar das características capitalistas, com a criação das manufaturas e a produção de mais-valia.

O surgimento das fábricas, que passaram a utilizar energia (hulha preta e branca para fornecimento de calor e acionar mecanismos), e do motor a vapor, na segunda metade do séc. XVIII, resultou em uma reorganização da produção e do ritmo de trabalho. Os trabalhadores foram submetidos a uma carga intensa de trabalho e as indústrias passaram a empregar os antigos camponeses. Pronuncia-se a decadência mercantilista e a entrada em vigor do regime de produção capitalista, mediante a Revolução Industrial no final do séc. XVIII (BEAUD, 2004):

O homem passa a agente de direção, de manobra de aparelhos mais ou menos complicados. Assiste-se, pois, à passagem da manufatura para maquinofatura. Estaria aí a natureza da Revolução Industrial, que poderia ter seu esquema completado com a produção em série, em grande escala, para um consumidor indeterminado. Enquanto antes se produzia para certo mercado, constituído por pessoas conhecidas, agora se produz para um mercado anônimo; enquanto antes o artigo era feito por um artesão, uma pessoa, agora o é pela máquina ou por várias pessoas, que dividem as tarefas de modo a tornar o labor mais racional e rentável (IGLESIAS, 1996, p. 48-49).

Depreende-se, portanto, que o processo transitório para o capitalismo foi longo (em torno de dois séculos até sua efetiva concretização). Algumas características se destacam no novo modelo econômico, como o direito da propriedade pertencer à minoria e o trabalhador precisar vender a sua força de trabalho em troca de um salário, uma vez que o empregado é o produtor rural outrora expropriado de suas terras (MARINI, 1998). A organização da produção é feita conforme as necessidades da burguesia, que detém e controla os meios produtivos, com objetivo principal de obtenção do lucro. A doutrina política e econômica que caracteriza a primeira fase do capitalismo é o liberalismo.

2.3 O LIBERALISMO NO CAPITALISMO E SUAS IMPLICAÇÕES NA EDUCAÇÃO

O ideal liberalista clássico reforçou as características capitalistas, pois, como uma doutrina política, não é neutro e pressupõe que a maioria da população prefira viver em um modo de produção que pregue a abundância e que vise melhorar as condições materiais da existência humana por meio da liberdade (STEWART JUNIOR, 1990). Entretanto, não se trata apenas de liberdade religiosa ou existencial, mas a liberdade do indivíduo em todos os sentidos, uma vez que pode afetar a vida social, econômica e política, tanto do sujeito quanto da sociedade.

A ideia foi garantir tal quadro por meio de mudanças como o aumento da produtividade do trabalho humano, ampliação da concorrência de mercado (uma vez que prevalecerão no mercado aqueles produtos que melhor atenderem o consumidor em todos os sentidos), melhoria na prestação de bens e serviços (devido à livre escolha dos consumidores), contratação de funcionários de acordo com a conveniência do contratante, escolha democrática das pessoas que exercerão funções do governo, dentre outros (MERQUIOR, 1983).

Na política liberal o Estado não deve e não pode interferir na economia do país, o que caracterizaria um impedimento ao livre desenvolvimento econômico. O principal papel do Estado é a garantia da ordem por meio da coerção (impedir e, se necessário, punir) das pessoas que utilizassem violência ou fraude; assim, o governo tem a obrigação de proteger os demais indivíduos, mantendo a convivência e inviolabilidade de liberdades (CHAVES, 2007). Assim, fala-se em um Estado Mínimo, que deve interferir apenas nas esferas judicial, policial, militar e legislativa (é o princípio do *laissez faire, laissez paise*), em oposição aos contextos políticos anteriores, nos quais o governo era absolutista, protecionista e dominava todas as esferas da sociedade.

Na esfera educacional, o liberalismo sustenta a mesma tese que nos demais âmbitos: o Estado não deve regular ou intervir na educação. Em outras palavras, não deve existir obrigatoriedade da educação, posto ser uma decisão facultada aos pais das crianças e adolescentes. Desse modo, o acesso a posições favoráveis na sociedade depende unicamente do esforço individual. Além disso, quem deve prover os serviços educacionais é a

iniciativa privada e quem deve arcar com os custos da educação é quem dela se beneficia.

Entretanto, no final do séc. XIX e início do séc. XX, as ideias liberais não estavam atendendo às demandas da classe dominante e conseguindo regular as questões sociais. Prova disso é a Crise de 1929, que se alastrou mundo afora. Uma saída oferecida para o período turbulento foi o keynesianismo, que afirmava que o *laissez faire* postulado pelo liberalismo deveria ser abandonado e os Estados deveriam intervir na sociedade e na economia. É a emergência da política do bem estar social.

Entretanto, embora tenha logrado êxito por um tempo, atendendo aos anseios da classe dominante, na década de 1970, a ameaça de uma nova crise fez com que os ideais econômicos enfrentassem uma nova mudança. A necessidade na redução dos custos na fabricação de produtos fez com que surgisse, paulatinamente, um novo modelo produtivo, o toyotismo, que, juntamente com a crise do petróleo, o encarecimento da mão de obra, a crise no estado de bem estar social, a internacionalização do capital financeiro, a revolução da micro-eletrônica e a necessidade de diminuição dos gastos públicos geraram transformações nas ideologias de governo (FIOD, 1996). O capital financeiro necessitava de “livre-arbítrio” para sua circulação, momento em que novamente era necessário um Estado minimamente intervencionista (SILVA, 2009). Houve uma mudança no modo de ver a sociedade, os mercados e os governos, culminando no modelo neoliberal, uma sofisticação do ideal capitalista, que se mantém na contemporaneidade e sobre o qual discorreremos em seguida.

2.4 O NEOLIBERALISMO E AS TENDÊNCIAS NEOLIBERAIS NA EDUCAÇÃO

O neoliberalismo é um estágio de desenvolvimento do liberalismo que prima pela reinvenção mercadológica da economia, por meio de algumas medidas como desregulamentação, privatização e abertura do Estado com o intuito de gerar mais empregos (FIOD, 1996). A ideia é que o governo e sociedade estejam submetidos à economia (FAGNANI, 2013). A ideologia dominante volta a ser o Estado Mínimo e o oferecimento dos serviços sociais

por meio de entidades privadas, uma vez que o Estado é incapaz de fornecê-los com qualidade. De acordo com Moraes (2001):

[...] o termo neoliberalismo leva vários significados:

1. Uma corrente de pensamento e uma ideologia, isto é, uma forma de ver e julgar o mundo social;
2. um movimento intelectual organizado, que realiza reuniões, conferências, congressos, edita publicações, cria *think-tanks*, isto é, centro de geração de idéias e programas, de difusão e promoção de eventos;
3. um conjunto de políticas adotadas pelos governos neoconservadores, sobretudo a partir da segunda metade dos anos 70, e propagadas pelo mundo a partir das organizações multilaterais criadas pelo acordo Bretton Woods (1945), isto é, o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional (FMI).

Mas todos esses significados têm uma coisa em comum: sugerem o retorno a um modelo ideal. (...). Pode-se dizer que o neoliberalismo é a ideologia do capitalismo na era de máxima financeirização da riqueza, a era da riqueza mais líquida, a era do capital volátil – e um ataque às formas de regulação econômica do século XX, como o socialismo, o keynesianismo, o Estado de bem-estar, o terceiro-mundismo e o desenvolvimento latino-americano (MORAES, 2001, p.10-11).

Entretanto, como qualquer mudança de “paradigma” econômico – que é lenta e gradual, a incorporação dos ideais neoliberalistas não aconteceu repentinamente. Um processo de transformação dos significados sociais e econômicos foi necessário, com questões como saúde, moradia, educação, dentre outras, situadas no âmbito da iniciativa privada (SILVA, 2001) e conceitos de produtividade, eficiência e qualidade tornados mais importantes que os de igualdade e justiça social.

As mudanças de cunho econômico refletem em modificações nas políticas educacionais dos países. E sob a ótica neoliberal, os espaços de educação formal passam a ser utilizados como *locus* de reprodução de ideias e como lugares de preparação para a competitividade do mercado de trabalho, regidos pelas normas de mercado (TORRES, 2001). Além disso, toda a educação deve ser gerida conforme funciona o mercado, já que, nessa perspectiva, os problemas da educação existem essencialmente por causa de má administração. Assim, admite-se a existência de uma grande crise educacional, a qual o Estado não consegue combater, e que é possível

sair da tal crise por meio de mudanças administrativas. Discorreremos em sequência sobre o cenário econômico que antecedeu à suposta crise de eficiência educacional e o que ela representa sob a ótica dos pesquisadores em educação.

2.5 A CRISE DA ESCOLA SOB A ÓTICA NEOLIBERAL

Com o intuito de fomentar a cooperação entre os povos e reestruturar a economia e os países devastados pelas Guerras Mundiais, surgiram, em meados dos anos 1940, alguns organismos internacionais. Foi criada a Organização das Nações Unidas (ONU), o Fundo Monetário Internacional (FMI) e o Grupo Banco Mundial (GBM) (composto por outras entidades, entre elas o Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento – BIRD, a Agência Internacional de Desenvolvimento – AID, a Corporação Financeira Internacional – CFI, a Agência de Garantia de Investimentos Multilaterais – MIGA e o Centro Internacional para Resolução de Disputas sobre Investimentos – ICSID). Essas instituições representaram a possibilidade de diálogos entre países assimetricamente relacionados. De modo simples, podemos falar que existem, via organismos internacionais, os países que emprestam e aqueles que tomam emprestado (COELHO, 2012), configurando-se, portanto, relações hierárquicas no globo. Quem pega emprestado assume responsabilidades de seguir padrões de conduta e metas estabelecidas *a priori*.

Logo em seguida à Segunda Guerra Mundial, os Estados precisavam se reestruturar, em cuja missão tais organismos internacionais se propunham a ajudar. Com o decorrer dos anos, esse “auxílio” não era mais necessário, e o FMI e o GBM redirecionaram suas ações, passando a intervir diretamente na economia dos Estados e nos modos de pensar política e economia mundial (MONLEVADE; SILVA, 2000), funcionando como uma espécie de guardião para os países financiadores, principalmente para os Estados Unidos.

Os países “emergentes” começaram, com a ajuda dessas instituições internacionais, a se industrializar (por meio da substituição das importações),

melhorar a qualidade de vida da população, com consequente aumento da urbanização, logrando um crescimento econômico expressivo até os anos 1970. No entanto, tal ascensão econômica foi alcançada à custa de um alto endividamento externo dos países, que estavam à mercê das decisões econômicas mundiais. Com a baixa do dólar nesse período, os organismos internacionais optaram pela elevação das taxas de juros das dívidas, atingindo diretamente a economia das nações em desenvolvimento e tornando os débitos ainda maiores.

Com a crise de endividamento dos países em desenvolvimento na década de 1980, o FMI e o GBM estipularam uma série de medidas reparadoras para ajustar as economias problemáticas sem que houvesse perturbação na economia mundial. As reformas deveriam (e ainda devem) incluir alterações nos modos de pensar do país em relação aos seus recursos naturais e financeiros, condições de vida da população, os laços sociais e consumo (ARAUJO, 2010). Os países deveriam se adequar à nova ordem globalizante, readequar suas economias, liberalizar o comércio, diminuir a influência do Estado nas questões sociais, entre outras medidas (BRESSER-PEREIRA, 1996).

Todo esse contexto se refletiu na educação, na qual uma mudança fez-se necessária para instaurar esse novo modo de governar. Implantou-se, então, uma política de controle da qualidade educacional. Inicialmente, a ideia do controle de qualidade baseava-se na quantificação de recursos humanos e materiais gastos com a educação (porcentagem do gasto público investido em educação, custo por estudante, número de estudantes por professor, nível salarial do professor, dentre outros...), em que havia a suposição de que quanto mais recursos fossem gastos, maior seria a qualidade no setor. O discurso mudou e hoje em dia avalia-se a eficácia de todo o processo educacional (ou seja, custos menores e maiores indicadores educacionais) (ENGUITA, 2001):

[...] o foco da atenção do conceito se deslocou dos recursos para a eficácia do processo: conseguir resultados máximos com o mínimo de custo. Esta já não era a lógica dos serviços públicos, mas sim a da produção empresarial privada. Hoje em dia, identifica-se melhor com os resultados obtidos pelos estudantes, qualquer que seja a forma de

avaliá-los: taxa de retenção, taxa de promoção, formação universitária, comparações internacionais de rendimento escolar, etc. esta é a lógica de competição de mercado (ENGUITA, 1990, p.113-114).

Com vistas à modernização educacional, o Estado passou a ser visto como incapaz de oferecer educação de qualidade se ele mesmo a gerenciar, pois os custos para a manutenção da máquina pública são muitos elevados. Nesse viés de eficácia, a educação básica tem papel fundamental, pois ajuda a formar a população para o mercado de trabalho, o que justifica a necessidade de ser gratuita; mas a educação superior deve ser privatizada, pois é entendida como um complemento, e deve ser paga à custa de financiamentos bancários. Fala-se em equidade, qualidade e competência, mas com tudo isso ofertado por meio de programas compensatórios (RODRIGUES; LARA, 2006).

Nesse cenário é que se manifesta a Crise de Eficiência ou de Produtividade da educação. Essa crise refere-se à teórica incapacidade de o governo assegurar a qualidade e expansão da educação, uma vez que, apesar do aumento dos espaços educacionais, os países subdesenvolvidos ainda não conseguiram alcançar bons patamares de qualidade. Ou seja, sob uma perspectiva neoliberal de educação, não é possível existir, sob a égide pública, um ensino igualitário e que proporcione bons resultados (GENTILI, 2001). É uma crise de eficiência porque o Estado não consegue geri-la eficazmente. É de produtividade porque o Estado utiliza meios mais caros para produzir um resultado que pode ser alcançado com menores custos.

Dessa maneira, existem culpados diretos e indiretos por essa crise. Os primeiros seriam os sindicatos de professores e organizações que defendem os direitos das escolas públicas, bem como o governo que não consegue geri-la com competência. Indiretamente, as escolas, os professores e os próprios estudantes por não terem o comprometimento necessário. Para sanar o imbróglio, é preciso remodelar a escola e todos os processos que a permeiam, deslocando a educação da esfera dos direitos sociais para a esfera do mercado (GENTILI, 1996).

Considerando um viés crítico de sociedade, que é como nos posicionamos, acreditamos que o Estado deve responsabilizar-se pela

educação sem terceirizá-la. O poder público é capaz de gerir a educação, desde que haja compromisso e boa conduta política. Por outro lado, responsabilizar o governo pela educação não significa desonerar completamente os professores e gestores educacionais de suas responsabilidades. Professores têm compromisso sobre o processo de ensino e devem ser cobrados para fazê-lo da melhor maneira possível. Entretanto, culpá-los tão somente ou creditar a eles e à escola pública a causa dos males da educação é ignorar a complexa realidade da escola. Questionamos, então, não a existência de uma crise educacional, porque ela realmente existe (falamos anteriormente inclusive de uma crise do ensino de ciências). O que se indaga é a responsabilização pelo colapso educacional e a maneira como o Estado tenta resolvê-la, por meio da utilização de mecanismos de mercado. Não queremos centralizar essa discussão em responsáveis exclusivos ou em termos de polarizações, mas sim entendê-la em um contexto de reinterpretações da realidade por meio de diferentes pontos de vista e situá-la no paradigma da complexidade (MORIN, 2006). Os processos educacionais não podem ser desvelados por meio de subtrações simples ou obediência às leis sociológicas universais, porque a simplificação da realidade escolar não a descreve com suas múltiplas facetas.

2.6 OU SEJA...

Os sistemas de educação formal se desenvolveram de maneira dependente da organização política, econômica e religiosa da sociedade. É proeminente destacar também que o binômio trabalho-educação influencia os modos de ser da escola e seus objetivos; por sua vez, os determinantes do mundo do trabalho são aqueles que detêm os pensamentos dominantes e, portanto, a classe que prepondera:

Os pensamentos das classes dominantes são também, em todas as épocas, os pensamentos dominantes, ou seja, a classe que tem o poder material dominante numa sociedade é também a potência dominante espiritual. A classe que dispõe dos meios de produção material dispõe igualmente dos meios de produção intelectual; de tal modo que o pensamento daqueles a quem são recusados os meios de

produção intelectual está submetido igualmente à classe dominante (MARX; ENGELS, 1993, p. 55-56).

As classes dominantes controlam, então, ao longo dos tempos, as possibilidades de melhoria da qualidade de vida dos cidadãos via escola; inicialmente, proibindo uma parcela da população de frequentá-la; posteriormente, distinguindo escolas de uns e de outros. Agora, ocorre a regulação por meio de uma educação que se diz para todos, mas mascara as diferenças e ignora a identidade dos estudantes. Concede privilégios a uma minoria, através de uma falaciosa noção de cidadania, a qual reproduz a ideia de que igualdade de acesso significa necessariamente igualdade de oportunidades. O indivíduo passa a ser culpado pelo seu próprio fracasso e seus contextos de vida e de sociedade são ignorados.

Estudar e discutir essas relações entre a economia e a educação é tentar entender um jogo de forças e poder e que, historicamente, é o capital que vem vencendo e a população pobre, perdendo. Essas discussões, então, têm o intuito de criar “espaços de resistência” (HILL, 2003) em que as pessoas possam até optar por fazer parte e contribuir com o sistema, mas desde que possuam um nível crítico de reflexão e o façam de forma intencional, não forçada; não porque não entendem como a sociedade que fazem parte se organiza.

Em nosso caso, posicionamo-nos a favor de uma luta contra-hegemônica e fomentamos essas discussões para a formação do que Giroux; McLaren (1986) denominaram de “Intelectuais Transformadores”, os quais são:

[...] who exercises forms of intellectual and pedagogical practice which attempt to insert teaching and learning directly into the political sphere by arguing that schooling represents both a struggle for meaning and a struggle over power relations. We are also referring to one whose intellectual practices are necessarily grounded in forms of moral and ethical discourse exhibiting a preferential concern for the suffering and struggles of the disadvantaged and oppressed. Here we extend the traditional view of intellectual as someone who is able to analyze various interests and contradictions within society to someone capable of articulating emancipatory possibilities and working towards their realization. Teacher who assume the role of transformative intellectuals treat students as critical agents,

question how knowledge is produced and distributed, utilize dialogue, and make knowledge meaningful, critical and ultimately emancipatory (GIROUX, MCLAREN, 1986, p. 215).

Embora a relação entre economia e educação venha sendo discutida há muitos anos na literatura, esse é um modo de debater o quão influenciável é a educação pelos fatores externos a ela. No próximo capítulo, apresentaremos alguns subsídios teóricos sobre a reprodução escolar de Pierre Bourdieu.

**3 A TEORIA DA REPRODUÇÃO ESCOLAR
DE PIERRE BOURDIEU E AS PESQUISAS
CONTEMPORÂNEAS**

A discussão sobre quais fatores afetam a educação é realizada pelas áreas da sociologia da educação e economia da educação, e normalmente é feita pelo que chamamos de “funções de produção da educação” (MONK, 1989), que diz respeito a quais parâmetros podem influenciar (direta ou indiretamente) a aprendizagem dos estudantes (BURTLESS, 1996; COATES, 2003; LAMDIN, 2010; FREEMAN et al., 2014).

Uma definição formal seria:

A “função de produção educacional” é o nome dado por economistas à relação existente entre uma série de “insumos” ao processo educacional e o seu “produto” [...]. A forma geral da função de produção educacional é dada pela equação:

$y = F(c, m, g, p, s)$, onde y denota o desempenho dos estudantes, que pode depender de uma série de fatores agrupados em cinco categorias: características pessoais dos estudantes (c), tais como raça e gênero; características de suas famílias (m), tais como renda ou outra medida de nível socioeconômico; características de seus colegas na escola (g); características de seus professores (p), tais como escolaridade, salário ou experiência; e outras características escolares (s) (ALBERNAZ; FERREIRA; FRANCO, 2002, p. 454).

Essa área teve um *upgrade* a partir da publicação do Relatório Coleman em 1966 (COLEMAN et al., 1966), que foi o resultado de uma pesquisa realizada com 645 mil estudantes nos Estados Unidos, a qual visou avaliar como diferentes características - etnia, religião, origem geográfica e origem social - os afetavam (BONAMINO; FRANCO, 1999). Os resultados da pesquisa de Coleman indicaram que os fatores de maior influência eram os relacionados à origem étnica e social do estudante. Em virtude desses dados, os Estados Unidos iniciaram uma política educacional compensatória e remanejamentos educacionais com vistas a uma espécie de equilíbrio socioeconômico nas escolas (BROOKE, 2008). Pouco tempo depois, averiguações de cunho semelhante foram realizadas na Inglaterra e na França, com obtenção de resultados similares (BONAMINO; FRANCO, 1999).

Esses tipos de estudo propiciam a compreensão dos fenômenos educacionais, na medida em que atuam na desmistificação de quais

processos geram os padrões de ensino que encontramos na realidade escolar. A partir dessa perspectiva, portanto, o estudo das funções de produção da educação pode colaborar para a pesquisa educacional. Pierre Bourdieu foi pioneiro no aprofundamento dessas análises e constitui, atualmente, subsídio teórico para muitas pesquisas. Trataremos em seguida de alguns de seus pressupostos que foram utilizados como arcabouço teórico de nossa pesquisa.

3.1 ALGUNS SUBSÍDIOS TEÓRICOS DA TEORIA DE REPRODUÇÃO DE PIERRE BOURDIEU

Pierre Bourdieu, filósofo por formação e um dos sociólogos mais proeminentes do século XX, iniciou sua trajetória de pesquisa social quando foi enviado como soldado à Argélia, na metade do século XX. Lá, em contato com um grupo de camponeses, começou a desenvolver suas pesquisas com escopo na sociedade, contribuindo significativamente na compreensão do papel da escola e da herança familiar na educação das pessoas. Embora Bourdieu não tenha sido um sociólogo da educação, sua obra ajudou a destrinchar facetas educacionais até então não exploradas. Pesquisar a escola parece ter sido consequência da tentativa do autor em entender o modo de reprodução da dominação simbólica que permeava várias esferas da vida social (PEREIRA; ANDRADE, 2008).

Para Bourdieu, o mundo pode ser melhor desvelado a partir de uma postura praxiológica, isto é, a partir do estabelecimento de relações entres as estruturas estruturadas (socialmente construídas) e as estruturas estruturantes (capazes de moldar práticas e pensamentos), que em outras correntes sociológicas são interpretadas em separado; é um processo dialético entre a objetividade e a subjetividade. Um conceito central para essa interpretação da realidade é o *habitus* (BOURDIEU, 1998; SETTON, 2002)

De acordo com Bourdieu (1983), o *habitus* é um:

Sistema de disposições duráveis, estruturas estruturadas predispostas a funcionar como estruturas estruturantes, isto é, com princípio gerador e estruturador das práticas e das

representações que podem ser objetivamente reguladas e regulares sem ser o produto de obediência a regras, objetivamente adaptadas a seu fim sem supor a intenção consciente dos fins e o domínio expresso das operações necessárias para atingi-los e coletivamente orquestradas, sem ser o produto da ação organizadora de um regente (BOURDIEU, 1983, p. 61).

O conceito de *habitus* remete à possibilidade de que condições passadas dos seres humanos são capazes determinar as potencialidades das condições de vida desses mesmos agentes no futuro. Mas é preciso levar em conta também que o *habitus* é uma estrutura dinâmica, uma vez que é sempre atualizada à medida que o sujeito vive. Tem relação com a dinamicidade do processo constitutivo do ser e da capacidade de o ser humano se reinventar no decorrer de sua vida, sendo, portanto, dotado de historicidade.

O *habitus* possui uma homogeneidade relativa quando comparamos grupos e classes semelhantes, por meio de hábitos comuns adquiridos por meio da experiência. Desse modo, as estruturas sociais objetivas (como a língua, por exemplo) conseguem reproduzir-se ao longo dos tempos. No entanto, quando falamos entre grupos e classes distintas, a heterogeneidade do *habitus* também se manifesta, pois as distintas classes e grupos possuem comportamentos diferentes entre si. É um conceito então que concilia a oposição entre a realidade exterior e as realidades individuais através de operações de interiorização da exterioridade e exteriorização da interioridade (SETTON, 2002). O *habitus* é determinado então pelo campo (GARCIA, 1996). Sobre essa relação entre o *habitus* e o campo, Bourdieu (2004) afirma que o *habitus*:

É o princípio gerador de respostas mais ou menos adaptadas às exigências de um campo, é produto de toda história individual, bem como através de experiências formadoras da primeira infância, de toda história coletiva da família e da classe. (BOURDIEU, 2004, p. 131).

A definição de campo relaciona-se com a semelhança de *habitus* entre os agentes constituintes do campo. Um campo é um “sistema de posições predeterminadas abrangendo [...] classes de agentes providos de

propriedade de um tipo determinado” (BOURDIEU, 2007, p.190). Um campo se conecta aos diferentes espaços sociais que possuem estruturas próprias e autônomas em comparação a outros espaços, possuindo uma lógica própria de funcionamento que une os sujeitos que dele participam. Existem tantos campos quanto forem possíveis os interesses humanos (BOURDIEU, 2004) e cada campo específico implica um domínio de algum capital (conceito que discutiremos em seguida).

A conceituação de Capital é complexa, mas Bourdieu (2011) o define como:

[...] is accumulated labor (in its materialized form or its incorporated, embodied form) which, when appropriated on a private, i.e, exclusive basis by agents or groups of agents, enables them to appropriate social energy in the form of reified or living labor (BOURDIEU, 2011, p. 81).

Ou seja, é possível acumular capital, produzir lucro por meio dele e reproduzi-lo. Para o autor, a forma de distribuição do capital e seus subtipos representam a estrutura social do momento histórico ao qual pertencem. Ele enumera três tipos de “disfarces” (BOURDIEU, 2011) para os capitais: econômico, social e cultural.

Resumidamente, falamos que o capital econômico é representado por diferentes fatores de produção e bens econômicos, podendo ser acumulado, reproduzido e ampliado por meio de estratégias específicas. É o conjunto dos bens materiais e econômicos do indivíduo e que interfere diretamente nas percepções deste sobre o mundo, já que é o capital econômico que determinará os demais tipos de capitais (BOURDIEU; PASSERON, 2012).

Já o capital cultural tem relação com a presença de determinadas atividades, conhecimentos, informações e gostos obtidos pelo indivíduo no que diz respeito ao conhecimento do mundo (SILVA, 1995). É o conhecimento obtido pela leitura de livros, visitas a instituições culturais, cinemas, viagens, entre outras formas. Ele se apresenta sob três formas principais: incorporado, objetivado e institucionalizado. O capital cultural incorporado diz respeito às formas de disposições duradouras da mente e do corpo, são as capacidades culturais transmitidas socialmente, enquanto o

capital cultural objetivado tem relação aos bens culturais (obras de arte, peças, instrumentos, dentre outros). O capital cultural institucionalizado apresenta-se sob a forma dos títulos e diplomas adquiridos. A “hereditariedade” do capital cultural é o processo de transmissão do capital cultural mais eficaz para perpetuação dos bens culturais, uma vez que, via convívio familiar e social, é possível adquiri-lo, bem como os bens inerentes ao capital cultural. Insere-se aqui, então, o conceito de capital social.

O capital social representa o conjunto das relações sociais que um indivíduo possui; é tudo aquilo que se relaciona aos acessos sociais e à rede de contatos – familiares ou não (BOURDIEU; PASSERON, 2012). Tem a ver com interação do agente a um grupo específico ou participação em uma rede de contatos. Portanto, para se incrementar esse tipo de capital é preciso que haja estratégias de investimento, transformando as relações contingentes em relações profícuas de troca de saberes e experiências (BOURDIEU, 2011). Assim, necessariamente é um capital que é obtido por meios das interações:

In other words, the network of relationships is the product of investment strategies, individual or collective, consciously or unconsciously aimed at establishing or reproducing relationships that are directly usable in the short or long term, i.e., at transforming contingent relations, such as those neighborhood, the workplace, or even kinship, into relations that are at once necessary and elective, implying durable obligations subjectively felt (...) or institutionally guaranteed (rights). This is done through the alchemy of consecration, the symbolic constitution produced by social institution (institution as a relative – brother, sister, cousin, etc – or a knight, an heir, an elder, etc.) and endlessly reproduced in and through the exchange (...) which it encourages and which presupposes and produces mutual knowledge and recognition (BOURDIEU, 2011, p.87).

Dois elementos constituem o capital social, sendo eles: (i) as redes de relações sociais e (ii) a quantidade e a qualidade desse recurso do grupo a que pertence. As redes de relações importam porque são elas as responsáveis pelas trocas materiais e simbólicas entre os agentes de um mesmo grupo. Quanto à quantidade e à qualidade, elas dependerão do

volume de capital (das variadas formas) que o agente pode mobilizar por meio do convívio. Assim, quanto maior for a qualidade dos capitais que os diferentes agentes de um determinado campo possuem, maior capital social acumulado eles serão capazes de possuir (BOURDIEU, 1998). Do mesmo modo, são relevantes, aqui, a estrutura familiar e os aspectos envolvidos em sua constituição – por exemplo: tamanho, composição familiar e os modos como essas relações se operacionalizam. O ambiente social em que a pessoa está inserida o influencia através das possibilidades de acessos cognitivos – mais ou menos complexos – que são capazes de fornecer subsídios instrumentais para que o agente – em maior ou menor escala – se instrumentalize.

O capital econômico é a fonte para os capitais social e cultural, mas é o capital social que pode ser transformado em capital cultural e econômico no decorrer do tempo. Para os agentes que detêm mais capital social, os capitais econômico e cultural podem ser mais proeminentes (AQUINO, 2000). Então, de maneira mais ampla, esses três diferentes capitais relacionam-se entre si e exercem influência na formação do indivíduo e, conseqüentemente, no seu desempenho escolar.

3.2 BOURDIEU E A ESCOLA

Pierre Bourdieu e Jean-Claude Passeron publicaram o livro “A Reprodução” (BOURDIEU; PASSERON, 2012) na década de 1960. O livro versa sobre o ensino francês e como a instituição escolar atua com mecanismos de violência simbólica. Para os autores, o sistema de ensino francês contribui para perpetuar as desigualdades sociais e culturais, fornecendo novas respostas sobre o funcionamento social dos sistemas educacionais, que representam o principal *locus* (depois da família) de aquisição de capital cultural. Com a publicação, em 1966, do artigo “A escola conservadora: as desigualdades frente à escola e à cultura” (BOURDIEU, 1998), Bourdieu mostra que as questões socioculturais são transformadas ao longo do processo de escolarização em desigualdades escolares.

Segundo Bourdieu, para entender a escola como reprodutora das desigualdades sociais é preciso conhecer alguns de seus mecanismos. O autor afirma que um desses mecanismos é a imposição de um arbitrário cultural como cultura universal e a escolarizável através de um processo denominado violência simbólica, que diz respeito aos conteúdos escolares que são escolhidos para serem ensinados, a legitimidade da instituição escolar como detentora dos saberes escolares aceitáveis e a forma como a ação pedagógica é executada no processo de ensino e aprendizagem (BOURDIEU; PASSERON, 2012).

O postulado de que não existe superioridade entre as culturas é central para o entendimento do conceito de arbitrário cultural. Cada grupo social é regido por atitudes, normas e comportamentos que são transmitidos socialmente e a seleção feita para cada grupo é arbitrária, já que não existem princípios físicos que a explicam. No entanto, na cultura escolar isso não é levado em conta e impõem-se os conceitos que devem ser ensinados e estudados, e, por fim, admite-se que o corpo de conhecimentos escolares é realmente o necessário para que os agentes se tornem cidadãos.

Se o corpo de conhecimentos ensinados pela escola é visto como socialmente neutro e universal, isso significa que são eles os conhecimentos que serão capazes de fornecer os requisitos mínimos para que o agente seja inserido na sociedade e no mercado de trabalho. Para isso, não se leva em consideração quais códigos que os estudantes possuem anteriormente à escola e nem sua cultura de origem, mas sim os códigos da cultura escolar legitimada. E a detenção ou não dos códigos da cultura escolar é desconsiderada quando o estudante começa a frequentar a escola, mas a comunicação pedagógica só será efetiva nesse espaço se os estudantes dominarem tais códigos da cultura escolar. Para Bourdieu; Passeron (2012), quanto maior a distância entre o arbitrário cultural e a cultura familiar de origem dos alunos, menor será o aproveitamento desse estudante. E a violência simbólica constitui-se nisso: impor um arbitrário como cultura universal e dominante.

3.3 A PLURALIDADE DE MÉTODOS E TEORIAS NA PESQUISA BRASILEIRA: O QUE ELES NOS DIZEM?

Com o transcorrer do tempo, pesquisadores em todo o mundo começaram a se atentar para a importância dos fatores sociais, culturais e econômicos das famílias na vida escolar dos estudantes, culminando na expansão das pesquisas nesta área.

Os autores Bonamino; Franco (1999) relatam que, no Brasil, ao longo dos anos, pode-se perceber a existência de três diferentes abordagens de pesquisa:

- 1) Pesquisas com contextos específicos que investigavam características sociodemográficas relacionadas ao acesso a determinados níveis de ensino ou ao fracasso escolar;
- 2) Estudo do acesso ao ensino superior e os condicionantes sociais de sucesso no vestibular;
- 3) Fatores determinantes de escolarização na América Latina.

Mais recentemente, e ainda no contexto brasileiro, os estudos têm conseguido identificar quais variáveis específicas estão associadas aos resultados tão díspares de rendimento escolar dos estudantes. De modo geral, os pesquisadores têm associado o meio sociofamiliar (com características sociais, econômicas e culturais peculiares) como determinantes educacionais (por exemplo, NOGUEIRA, 1998; COSTA, 2008; ALVES, 2010; COSTA, 2010; ALVES et al., 2013).

Nesses estudos é comum reduzir as características sociais e econômicas em uma única variável, chamada “nível socioeconômico” ou “status socioeconômico”. Esse índice, geralmente, expressa, em uma única medida, questões relacionadas: às oportunidades de acesso educacional e cultural; principal ocupação dos pais; acesso aos bens e serviços; prestígio social; comportamento político e social familiar; nível de escolaridade dos pais; renda familiar; entre outras (ALVES; SOARES, 2009). Existem várias maneiras de construir esse índice que dependem da conceituação teórica do pesquisador, qual tipo de medida será utilizado e quais fatores serão incluídos (SANTOS, 2005; SIRIN, 2005; MAY, 2006).

Silva; Hasenbalg (2000) propõem um esquema analítico baseado nas ideias de Bourdieu e Passeron para interpretar os fatores que influenciam os estudantes. Para eles, deve-se assumir que quanto maior o capital econômico das famílias, mais investimento haverá na educação dos filhos e, conseqüentemente, melhor ela será. O capital cultural é entendido como os recursos educacionais, que em sua pesquisa é representado pelo nível educacional dos adultos e questões de consumo cultural (por exemplo, presença de livros na residência). Quanto maior o capital cultural familiar (por exemplo, pais mais estudados), melhores benefícios para a educação dos filhos, pois mais habilitados os responsáveis estão para auxiliar a educação. O terceiro tipo de capital é o social, entendido pelos autores como os arranjos familiares, ou a estrutura social que permeia a vida do indivíduo. Eles utilizam esse arcabouço teórico para avaliar de que maneira questões ligadas aos capitais influenciam nos diferentes estágios do processo de escolarização. Concluem que a variável relacionada ao capital econômico familiar tem um forte impacto sobre as chances de acesso ao sistema formal de ensino, assim como algumas variáveis relacionadas ao capital cultural.

Outro estudo brasileiro, e que abarcou a realidade de cerca de 20 mil estudantes do primeiro ano do Ensino Fundamental em cinco cidades brasileiras (Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Campinas, Salvador e Campo Grande), foi o projeto Geres – Estudo longitudinal da Geração Escolar 2005 (FRANCO; BROOKE; ALVES, 2008) –, cujo objetivo consistiu em avaliar um estudo longitudinal aplicado a estudantes que estavam cursando a primeira série do Ensino Fundamental ao final do mês de março de 2005, a fim de investigar questões de eficácia e equidade escolar, tendo como variáveis a proficiência do estudante, características da sala de aula e da escola e características sociodemográficas dos estudantes e das escolas (OLIVEIRA; FRANCO; SOARES, 2007). Por meio desse estudo, pôde-se analisar tanto qualitativamente, bem como quantitativamente, a proficiência de cada estudante e que contexto esteve envolvido para isso. Além disso, houve produção de informações significativas sobre o que provocaria níveis cognitivos diferentes dos estudantes.

Laros; Marciano; Andrade (2012) verificaram, em um estudo com mais de 30 mil estudantes que participaram do SAEB – 2001, que a variável que

mais afetou o desempenho escolar dos estudantes foi “recursos culturais na família do estudante”. Mostraram, também, que as desigualdades educacionais entre as regiões geográficas do Brasil estão fortemente relacionadas ao nível socioeconômico dos estudantes e das escolas.

Mais recentemente, Alves et al. (2013), em um estudo oriundo do Projeto Geres, mostraram que:

[...] para além da velha contraposição entre elites, classes médias e populares, o que se encontra são diferenças e desigualdades entre famílias, no interior de um grupo bastante próximo em termos de macroclassificações sócioeconômicas – pertencentes às camadas médias baixas e às camadas populares (ALVES et al., 2013, p.593).

Além disso, o estudo mostra que o tipo de escola que o estudante frequenta (pública estadual, pública federal ou privada), o conhecimento do sistema de ensino e a posse de bens culturais familiares têm um forte efeito no desempenho dos estudantes.

No contexto internacional, estudos sobre esse tema vêm sendo publicados desde o início do século XX. Por exemplo, Neighbours (1910) já encontrava relações positivas entre condições socioeconômicas e o progresso dos estudantes nas escolas. Estudos semelhantes a esse foram publicados em várias revistas no decorrer do século (LONG, 1935; SHAW, 1943; GOUGH, 1946; SMITH; PENNY, 1959). Mais recentemente, os estudos têm mostrado discordâncias sobre o fato, com estudos que mostram que não existe nenhuma relação entre os fatores socioeconômicos e culturais com o desempenho dos estudantes (por exemplo, BONDI, 1991) até estudos que demonstram forte relação (por exemplo, ROBERTSON; SYMONS, 2003). Como há uma gama enorme de métodos utilizados nesses estudos, as conclusões dos estudos não são convergentes.

Em uma tentativa de contribuir para essa questão, Ewijk; Slegers (2010), em um estudo meta-analítico, concluem que incluir no status socioeconômico medidas dicotômicas (por exemplo, presença ou não de almoço) ou várias médias de status socioeconômico em um único modelo induzem a relações com pequenos efeitos, enquanto estudos que conseguem englobar múltiplas dimensões no status socioeconômico

produzem resultados mais significativos. Os autores afirmam, então, que é necessário que os pesquisadores aprendam a fazer as escolhas das dimensões que pertencerão à variável socioeconômica, mas, para eles, não há como negar que questões socioeconômicas exercem algum tipo de influência no desempenho escolar.

No intuito de estabelecer relações entre as pesquisas comumente realizadas pela sociologia e a economia e as pesquisas em ensino de ciências é que propomos esse trabalho. O próximo capítulo apresentará o delineamento metodológico adotado nessa pesquisa.

4 MÉTODO

Nossa pesquisa pretendeu, basicamente, analisar as macro-tendências primeiramente e afunilar as análises a fim de perceber as particularidades dos espaços pesquisados, com o intuito de desvelar os padrões que geram os processos de desigualdade escolar. Primeiramente, as análises foram realizadas em um contexto global. O segundo passo do trabalho consistiu em analisar as tendências do contexto brasileiro. O terceiro e último passo dessa pesquisa teve o fito de perceber particularidades em um contexto local.

A Figura 1 sintetiza a amostragem utilizada na pesquisa. As análises foram realizadas em três contextos diferentes: global (que utilizou dados de 55 países marcados em azul na Figura 1), nacional (através de dados do ENEM – 2009 para todos os estudantes e escolas dos países) e local (através de amostras selecionadas nas cidades de Goiânia-GO e Jataí-GO).

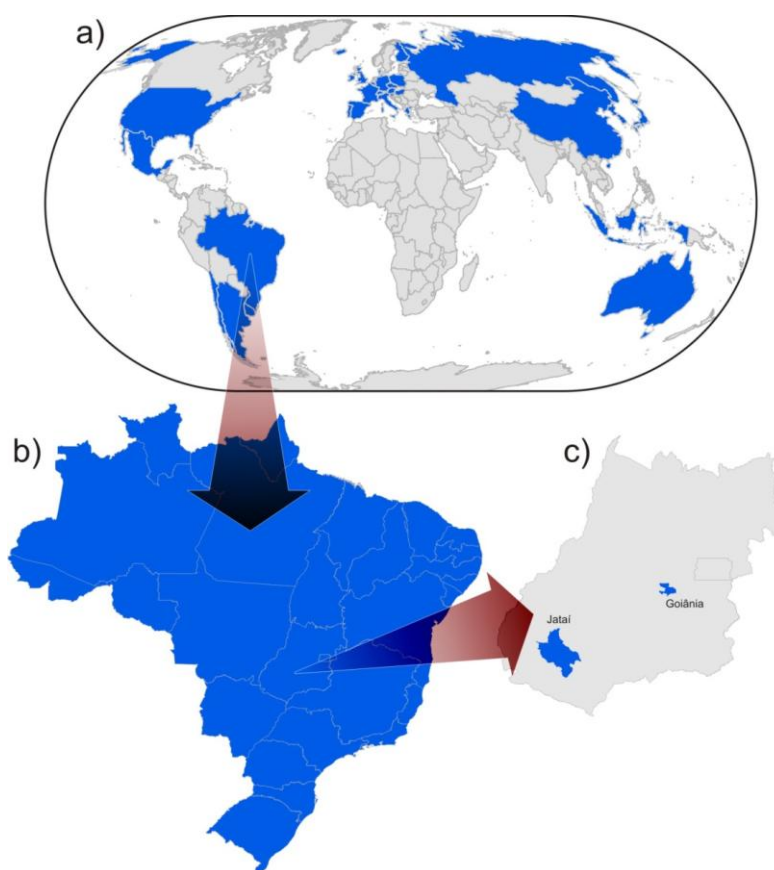


Figura 1 – A amostragem da pesquisa: a) Global – países marcados em azul fizeram parte da pesquisa; b) Nacional; c) Local – cidades marcadas em azul fizeram parte da pesquisa (Jataí e Goiânia). (Fonte: Autor)

A Figura 2 é um esquema pictográfico que representa as intenções de nossa pesquisa através de diferentes análises dos contextos pesquisados e o que contestamos.

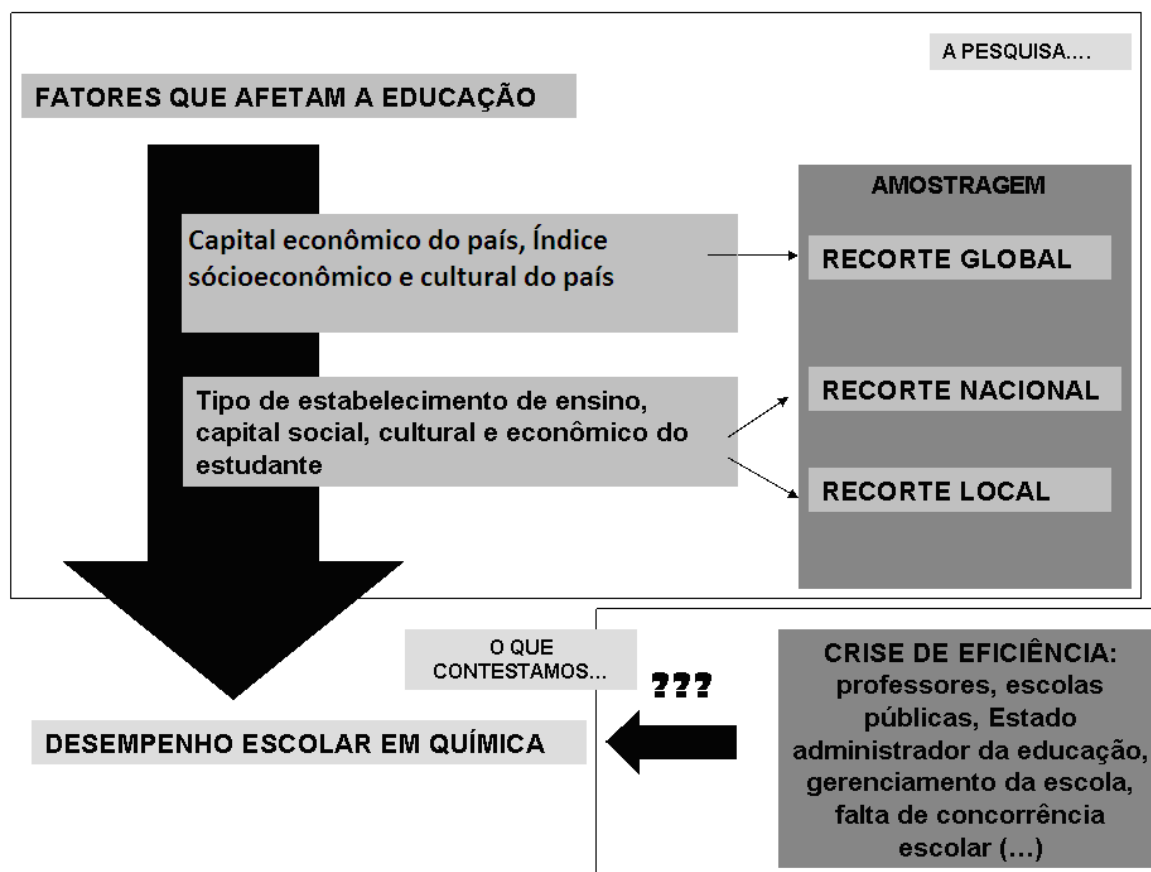


Figura 2 – Representação – Síntese da pesquisa. (Fonte: Autor).

Para cada um desses passos foi utilizada uma técnica de análise específica (Tabela 1), que está detalhada em seguida. Nos itens subseqüentes, detalharemos os passos utilizados para a utilização dessas técnicas de análise.

Tabela 1 – Etapas de pesquisa

Recorte	Item	Objetivo	Técnica
Global	4.1	Analisar os padrões globais de desempenho dos estudantes em ciências, relacionando-os aos capitais econômico, cultural e social	Regressão quantil, regressão parcial e análise de caminho
Nacional	4.2	Avaliar as características estruturais que diferenciam o desempenho escolar dos estudantes de escolas municipais, estaduais, federais e Privadas	Análise de variância e teste de comparação planejada
Nacional	4.3	Analisar, em nível nacional, quais características sociais, culturais e financeiras dos estudantes interferem em seu desempenho em ciências	Regressão quantil, regressão parcial e análise de caminho
Local	4.4	Analisar quais características sociais, culturais e financeiras dos estudantes interferem em seu desempenho em química	Análise quali-quantitativa ²
Local	4.4	Estudar qualitativamente a percepção dos responsáveis pelos estudantes sobre a educação e a educação em ciências	Análise qualitativa

(Fonte: autor)

4.1 A MACRO-ANÁLISE: O RECORTE GLOBAL

O *Programme for International Student Assessment* (PISA) é um estudo aplicado a cada três anos em 70 países pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), cujo objetivo é avaliar os sistemas de ensino. Esse programa traduz-se, sobretudo, na aplicação de uma prova aos estudantes de 15 anos que estão terminando a última etapa do ensino secundário e avalia conhecimentos e habilidades que são

² O debate sobre a dicotomia entre as pesquisas quantitativa e qualitativa nas pesquisas em educação é extenso (por exemplo, GRECA, 2002; SANTOS-FILHO; GAMBOA, 2000). No caso específico dessa análise a ideia consistiu em apenas perceber os padrões de respostas a partir dos questionários. Então, a quantificação aconteceu a fim de realizarmos análises comparativas entre os diferentes sujeitos respondentes do questionário e a discussão dos resultados será toda realizada a partir de análise qualitativa.

considerados importantes para a vida em sociedade, sendo, inclusive, um parâmetro para avaliação do sistema educacional de cada país (OECD, 2010a). Como a prova do PISA intenciona avaliar como os estudantes aplicam os seus conhecimentos de leitura, matemática e ciências na vida cotidiana, nos parece ser instrumento para avaliar o desempenho dos estudantes. Dessa maneira, o índice PISA de ciências será usado nesse estudo como uma métrica para o desempenho escolar em ciências e algumas variáveis do questionário socioeconômico desse teste comporão os índices para avaliar os capitais social e cultural. A escolha das variáveis para compor os índices dos capitais social e cultural foi feita considerando o viés teórico de Bourdieu apresentado no Capítulo 3 desta tese.

Para a determinação de quais variáveis utilizar é preciso levar em consideração que estamos trabalhando com uma avaliação em larga escala cuja finalidade não é pesquisa acadêmica. Desse modo, as variáveis existentes no questionário representam o interesse que a OECD possui para o desenvolvimento de métricas e indicadores para seu uso próprio e desenvolvimento de políticas educacionais internacionais. Escolhemos, então, as variáveis que melhor dialogaram com nosso escopo teórico para definir cada um dos capitais. Optar por um tratamento teórico é sempre fazer escolhas por um modelo, que como tal, apresenta limites e abrangências.

Para o contexto do recorte global, estimamos o capital econômico pelo que foi denominado de PIB por estudante – PIBpe (Produto Interno Bruto por estudante) (AMARAL, 2011). O PIBpe é um índice que leva em conta não apenas a porcentagem do Produto Interno Bruto (PIB) investido em educação, mas sim que investimento esse PIB representa levando em conta o valor do PIB em cada país e a quantidade de pessoas em idade escolar. É uma métrica que permite estimar mais detalhadamente o investimento de cada país na educação. Obtivemos os dados de PIB dos países pesquisados e a porcentagem que é investida em educação nesses mesmos países junto aos bancos de dados da Agência de Inteligência Central (CIA, 2009). Obtivemos, além disso, os dados do tamanho populacional em idade escolar (0-24 anos) no banco de dados das Nações Unidas (UNITED NATIONS, 2008). A partir desses dados, calculamos o capital econômico que os países investem em educação.

Estimamos o capital social e cultural a partir de variáveis oriundas do questionário socioeconômico e cultural aplicado juntamente com a avaliação do PISA no ano de 2009 (OECD, 2010b). Utilizamos o banco de informações da OECD para obter os dados.

Os resultados do questionário socioeconômico e cultural do PISA são apresentados em forma de frequência de resposta dos estudantes a cada uma das questões. Constituíram o capital social as questões relativas ao convívio social dos estudantes e para o capital cultural escolhemos questões relativas aos bens culturais que os estudantes possuíam. A Tabela 2 sintetiza quais questões utilizamos para a composição dos capitais social e cultural.

Tabela 2 – Variáveis que constituíram os capitais social e cultural³

Capital social	Capital cultural
O estudante mora na casa com mãe (incluindo madrasta)	O estudante possui uma mesa para estudar
O estudante mora na casa com pai (incluindo padrasto)	O estudante possui computador próprio
O estudante mora na casa com irmão	O estudante possui livros de literatura em casa
O estudante mora na casa com irmã	O estudante possui livros para ajudar na escola
O estudante mora na casa com avôs	O estudante possui biblioteca com mais de 25 livros em casa
O estudante mora com outras pessoas	O estudante lê pelo menos meia hora por dia
	Nível de escolaridade do pai
	Nível de escolaridade da mãe

(Fonte: OECD, 2010).

Calculamos a média simples entre as diferentes variáveis dentro de cada capital para a criação do índice de capital social e cultural.

³ Como esclarecemos anteriormente, as variáveis utilizadas foram aquelas as quais tínhamos acesso e que melhor se adequavam ao nosso escopo teórico. Desse modo, as variáveis que compõem o Capital social estão restritas às relações sociais familiares porque é o indicador que o Questionário Socioeconômico possuía. Embora exista um Questionário aplicado diretamente aos pais na prova do PISA, não existiam, até a data da realização da pesquisa, dados suficientes para serem inseridos como indicadores do Capital Social e Cultural dos estudantes. Por isso, são apenas esses os indicadores selecionados para comporem os capitais.

Analizamos, então, de maneira individual, como os capitais econômico, social e cultural do país afetam o desempenho em ciências dos seus estudantes. Para isso, verificamos a relação empírica entre os índices de capital econômico, social e cultural e o desempenho dos estudantes em ciências (escores do PISA) por meio da regressão quantil. Ao contrário da regressão convencional, a regressão quantil estima as relações complexas entre variáveis com desigual variância no eixo X por meio da modelagem dos limites extremos de envelopes poligonais ou bordas de distribuição (CADE; TERRELL; SCHROEDER, 1999; CADE; NOON 2003). Logaritimizamos o índice de capital econômico para que ele pudesse ser diretamente comparável com os demais. Além disso, padronizamos todas as variáveis para que elas também pudessem ser comparadas entre si. Essa análise foi realizada no programa R, usando a função “rq” do pacote *quantreg* (R CORE TEAM, 2012).

Considerando que os capitais podem guardar relações entre si e interferirem uns nos outros, bem como terem efeitos semelhantes no desempenho dos estudantes em ciências, realizamos outras análises, que descreveremos em seguida.

Particionamos a variância (a explicação de cada capital em relação à nota) usando a análise de regressão parcial. O índice PISA foi a variável resposta e os três capitais as variáveis preditoras. Uma vez que o capital econômico possui uma relação não linear (logarítmica) com a nota PISA, o capital econômico foi logaritmizado (para linearizar a relação) a fim de comparar diretamente os parâmetros da equação da regressão linear entre todos os três capitais. A análise foi montada em ambiente R usando a função “lm” do pacote *stats* (R CORE TEAM, 2012).

Por fim, utilizamos a regressão parcial para realizar uma Análise de Caminho (*Path analysis*) a fim de modelar qual a relação dos capitais entre si (se redundantes ou não, ou seja, se um pode interferir em outro ou não) e o efeito específico de cada um deles na nota PISA. Para determinar a relação dos capitais entre si, realizamos três regressões parciais. Em cada uma delas, consideramos um dos capitais como variável resposta e os demais como variáveis preditoras. Dessa forma, podemos determinar a relação entre todos os capitais e particionar a influência específica de cada

um deles sobre os demais. Vale ressaltar que as análises aqui definidas compõem a construção de um modelo “in silico” para compreender as complexas relações entre os capitais.

Os dados foram analisados para os países apresentados na Tabela 3, que são aqueles que dispúnhamos de todos os indicadores.

Tabela 3 – Países utilizados para a análise global

País	
Alemanha	Islândia
Argentina	Israel
Austrália	Itália
Áustria	Japão
Bélgica	Liechtenstein
Brasil	Lituânia
Bulgária	Macao
Canadá	México
Catar	Noruega
Cazaquistão	Nova Zelândia
Chile	Panamá
China(Xangai)	Peru
Colômbia	Polônia
Coréia	Portugal
Croácia	Reino Unido
Dinamarca	República Tcheca
Dubai	Romênia
Eslováquia	Rússia
Eslovênia	Sérvia
Espanha	Singapura
Estados Unidos	Suécia
Finlândia	Suíça
França	Tailândia
Grécia	Tunísia
Holanda	Turquia
Hong Kong	Uruguai
Hungria	
Indonésia	
Irlanda	

(Fonte: autor)

4.2 O RECORTE NACIONAL: FATORES ESTRUTURAIS QUE AFETAM AS ESCOLAS BRASILEIRAS

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é uma avaliação aplicada em todo território brasileiro com objetivo de avaliar o desempenho dos estudantes que estão na última etapa da educação básica. Embora

existam controvérsias sobre sua eficiência, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) garante que mantém diálogo com várias instituições representativas da educação no país, com a finalidade de sempre aperfeiçoá-lo (INEP, 2013a) e manter a qualidade da avaliação. Por isso, o ENEM foi utilizado como métrica para o desempenho escolar em ciências da natureza. Para isso, as médias em ciências da natureza que as 10.076 escolas participantes do ENEM-2009 alcançaram foram obtidas a partir do banco de dados do INEP no ano de 2009 (INEP, 2009).

Para analisarmos as diferenças de desempenho entre as esferas de ensino Privada x (Estadual + Municipal) e Federal x (Estadual + Municipal) utilizamos a análise de variância, seguida de um teste de comparação planejada. Para analisarmos as diferenças de desempenho entre as esferas Federal x Privada realizamos um Teste T. As análises foram realizadas no programa SPSS. Os resultados obtidos foram analisados qualitativamente a partir da observação dos pontos fortes e fracos dos diferentes estabelecimentos de ensino.

4.3 O RECORTE NACIONAL: RELAÇÕES ENTRE OS FATORES SOCIAIS, CULTURAIS E ECONÔMICOS E O DESEMPENHO ESCOLAR EM CIÊNCIAS

A fim de avaliar o padrão de desempenho escolar de ciências no Brasil e as condições sociais, culturais e econômicas dos estudantes brasileiros (que denominamos de capitais, seguindo a proposta de Bourdieu; Passeron, 2012, conforme apresentado no capítulo 3), utilizamos o ENEM - 2009. O ENEM aplicado durante o ano de 2009 foi escolhido (ao invés de algum dos ENEMs mais recentes) por causa das características do questionário socioeconômico. A partir do ano de 2010, o questionário foi mudado e não incluía mais questões capazes de nos fornecer indícios dos capitais social e cultural dos estudantes, como por exemplo, a leitura de livros e revistas ou frequentar cursos extracurriculares.

Para a escolha das variáveis é preciso levar em consideração que estamos trabalhando com uma avaliação em larga escala, cujo objetivo não

é ser utilizada para a finalidade de pesquisa acadêmica. Desse modo, as variáveis existentes nos questionários representam o interesse que o INEP possui para o desenvolvimento de métricas e indicadores para o governo federal. Dessa forma, escolhemos as variáveis que melhor dialogaram com nosso escopo teórico para definir cada um dos capitais. Isso não significa, necessariamente, que elas são as melhores e nem as que, em teoria, melhor representariam os capitais.

As variáveis selecionadas para comporem o índice de capital social do contexto brasileiro foram aquelas relativas aos relacionamentos que os estudantes mantêm. Como no questionário socioeconômico do ENEM não existiam questões diretas sobre o capital social dos estudantes, escolhemos as que melhor se adequaram ao nosso escopo teórico. O capital econômico foi modelado a partir das variáveis que indicavam, direta ou indiretamente, a composição de renda familiar. Para o capital cultural, o modelo englobou os acessos culturais que o estudante possui, seja via escola, leituras ou frequências em atividades extracurriculares. A Tabela 4 apresenta o conjunto de variáveis selecionadas para cada um dos Capitais.

Tabela 4 – Variáveis associadas aos diferentes capitais e suas recompatibilizações.

Capital	Variável	Categoria	Recategorização
		A – Em casa ou apartamento, com a sua família;	
		B – Em casa ou apartamento, sozinho;	A – 3
		C – Em quarto ou cômodo alugado, sozinho;	B – 2
		D – Em habitação coletiva: hotel, hospedaria, pensionato, república, etc.;	C – 1
		E – Outra situação	D – 1
			E – 0
Social	Mora sozinho	A - Sim	A – 1
		B - Não	B - 3
	Mora com pai e/ou mãe	A - Sim	A – 3
		B - Não	B – 0
	Mora com esposa (a) / companheiro (a)	A - Sim	A – 3
		B - Não	B - 0
	Mora com filhos (as)	A - Sim	A – 0
		B - Não	B - 1
	Mora com irmãos (as)	A - Sim	A – 1
		B - Não	B - 0
Econômico	Mora com outros parentes, amigos ou colegas	A - Sim	A – 0
		B - Não	B - 1
	Quantidade de pessoas que moram em sua casa	A – Duas	A – 3
		B – Três	B – 3
		C – Quatro	C – 2
		D – Cinco	D – 1
		E – Mais de seis	E – 0
		F – Mora sozinho	F - 1
	Renda Familiar	A - Até um salário mínimo	
		B - De 1 a 2 salários mínimos	A – 1
		C - De 2 a 5 salários mínimos	B – 1
		D - De 5 a 10 salários mínimos	C – 2
		E - De 10 a 30 salários mínimos	D – 3
		F - De 30 a 50 salários mínimos	E – 4
		G - Mais de 50 salários mínimos	F – 5
			G – 5

Capital	Variável	Categoria	Recategorização
Capital Econômico	Tem microcomputador e quantos	A – 1	A – 1
		B – 2	B – 3
		C – 3 ou mais	C – 5
		D – Não tem	D – 0
	Tem automóvel e quantos	A – 1	A – 1
		B – 2	B – 3
		C – 3 ou mais	C – 5
		D – Não tem	D – 0
	Tem máquina de lavar roupa e quantas	A – 1	A – 1
		B – 2	B – 3
		C – 3 ou mais	C – 5
		D – Não tem	D – 0
	Tem geladeira e quantas	A – 1	A – 1
		B – 2	B – 3
		C – 3 ou mais	C – 5
		D – Não tem	D – 0
Capital Econômico	Tem acesso à internet e quantos	A – 1	A – 1
		B – 2	B – 3
		C – 3 ou mais	C – 5
		D – Não tem	D – 0
	Tem TV por assinatura e quantas	A – 1	A – 1
		B – 2	B – 3
		C – 3 ou mais	C – 5
		D – Não tem	D – 0
	Tem casa própria	A – Sim	A – 1
		B - Não	B – 0
Cultural	Sua casa é em rua calçada ou asfaltada	A – Sim	A – 1
		B - Não	B – 0
	Sua casa tem água corrente de torneira	A – Sim	A – 1
		B - Não	B – 0
	Sua casa tem eletricidade	A – Sim	A – 1
		B - Não	B – 0
	Faz curso de língua estrangeira?	A- Sim	A – 1
		B- Não	B – 0
	Faz curso preparatório para o vestibular?	A – Sim	A – 1
		B – Não	B – 0
Cultural	Com que frequência lê revistas de informação geral?	A -Frequentemente	A – 2
		B – As vezes	B – 1
		C - Nunca	C – 0
	Com que frequência lê revistas de divulgação científica?	A-Frequentemente	A – 2
		B – As vezes	B – 1
		C - Nunca	C – 0

Capital	Variável	Categoria	Recategorização
	Com que frequência lê livros de ficção?	A –	A – 2
		Freqüentemente	B – 1
		B – As vezes	C – 0
	Com que frequência lê livros de não -ficção?	C - Nunca	
		A –	A – 2
		Freqüentemente	B – 1
	Até quando seu pai estudou?	B – As vezes	C – 0
		C - Nunca	
		A - Não estudou	
		B - Ensino Fundamental Incompleto	
		C - Ensino Fundamental Completo	A – 0
		D - Ensino Médio Incompleto	B – 1
		E - Ensino Médio Completo	C – 2
		F - Ensino Superior Incompleto	D – 2
		G – Ensino Superior Completo	E – 3
		H - Pós-graduação	F – 3
		I - Não sei	G – 4
			H – 5
			I – 0
Cultural	Até quando sua mãe estudou?	A - Não estudou	
		B - Ensino Fundamental Incompleto	
		C - Ensino Fundamental Completo	A – 0
		D - Ensino Médio Incompleto	B – 1
		E - Ensino Médio Completo	C – 2
		F - Ensino Superior Incompleto	D – 2
		G – Ensino Superior Completo	E – 3
		H - Pós-graduação	F – 3
		I - Não sei	G – 4
			H – 5
			I – 0

(Fonte: autor)

O capital cultural, econômico e social de cada um dos estudantes foi o resultado da soma de cada uma das variáveis que ele respondeu em seu questionário socioeconômico. Os dados do referido questionário e notas de

ciências foram organizados, de modo que os estudantes que deixaram de responder alguma de suas questões ou responderam-nas incoerentemente (por exemplo, responderam que moravam com os pais, mas depois respondiam que apenas uma pessoa morava na casa) foram eliminados da amostra para que suas respostas não produzissem resultados tendenciosos. Então, inicialmente havia 4.148.722 de estudantes. Após a verificação dos dados, a amostra passou a ter 1.588.185 de estudantes.

Para a análise dos questionários socioeconômicos, seguimos alguns passos:

- 1) Definição de quais variáveis seriam utilizadas para cada um dos capitais utilizando o arcabouço teórico apresentado nos capítulos iniciais da tese;
- 2) Compatibilização dos itens por recodificação, i.e., algumas respostas do questionário socioeconômico são fornecidas por meio de variáveis qualitativas. Para que as análises fossem realizadas precisamos recodificar essas respostas transformando-as em números, de modo que os números correspondessem ao que as respostas qualitativamente significavam. Por exemplo, em relação à variável “Até quando seu pai estudou?”, o maior número da resposta recodificada deveria significar a melhor situação possível em um contexto ideal e o menor número o inverso. Para minimizar os efeitos subjetivos dessa recodificação, discutimos todas as recodificações com dois pesquisadores da área de educação e um da área de modelagem, de modo que o produto final das recodificações foi o consenso após essas discussões (Apêndice 1);
- 3) Categorização dos capitais a partir da soma dos valores das variáveis atribuídas a cada um deles (Tabela 4);
- 4) Análise dos dados.

Relacionamos os capitais de cada um dos estudantes através da regressão quantil, com o desempenho escolar em ciências obtido da prova

do ENEM. As análises foram realizadas no programa R usando a função “rq” do pacote *quantreg* (R CORE TEAM, 2012).

Discutimos nossos resultados sob uma perspectiva bourdiesana de educação e sociedade (BOURDIEU, 2007).

4.4 O RECORTE LOCAL: RELAÇÕES ENTRE FATORES SOCIAIS, CULTURAIS E ECONÔMICOS E O DESEMPENHO ESCOLAR EM QUÍMICA

Entregamos um questionário sócio-econômico-cultural (Apêndice 2) aos estudantes para que seus responsáveis pudessem respondê-lo, permitindo, assim, que analisássemos o perfil sócio-econômico-cultural de cada família. Além disso, os estudantes deveriam também responder a uma atividade escrita (Apêndice 3) sobre a relação entre as transformações físicas e químicas e o lixo; para isso, padronizamos a apresentação do conteúdo por meio de uma intervenção pedagógica. Relacionamos os dados dos questionários familiares com a avaliação na atividade escrita realizada pelos estudantes sobre transformações químicas e físicas

A ideia inicial consistia em aplicar a estratégia didática em turmas de primeiro ano de pelo menos uma escola estadual, uma estadual em tempo integral, uma federal, uma particular e uma rural nas cidades de Jataí - GO e/ou Goiânia - GO. Após a intervenção pedagógica e a discussão do conteúdo, os estudantes responderiam à atividade escrita e os responsáveis responderiam ao questionário.

Como cada escola – com seus estudantes e professores – possui dinâmica própria, além de particularidades devido às diferenças entre os sujeitos que as integram, a estratégia foi aplicada em diferentes momentos do tempo escolar e por diferentes professores, todos parceiros da Universidade Federal de Goiás. Apesar dos momentos diversos, a intervenção pedagógica foi a mesma em todas as turmas em relação aos assuntos e conteúdos a serem estudados. Nas escolas federal, privada e rural, o conteúdo foi trabalhado pelos professores regulares da escola. Na escola estadual e estadual em tempo integral, a estratégia didática foi

aplicada pela pós-graduanda (PG) e alunos-estagiários, com ajuda do professor regular da disciplina.

O questionário e a atividade escrita foram aplicados por PG em todos os estabelecimentos de ensino. No total, entregamos aproximadamente 200 questionários e atividades escritas nessas escolas. Foi entregue, também, aos pais dos estudantes, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que explicava o porquê da pesquisa, quais os direitos dos participantes e o registro da pesquisa no Comitê de Ética da instituição. A Tabela 5 sintetiza essas informações.

A estratégia foi gestada a partir do diálogo com professores parceiros dessa Universidade: os professores eram alunos ou ex-alunos dessa instituição de ensino e utilizaram, em todos os casos, o mesmo material didático utilizado na pesquisa, que foram os livros didáticos produzidos pela comunidade científica da área de química, porém respeitando os diferentes contextos escolares, que refletem as particularidades observadas para a aplicação em cada uma das escolas.

Tabela 5 – Número de questionários entregues e respondidos e contextos particulares da intervenção pedagógica

Escola	Número de questionários entregues	Número de questionários respondidos	Contextos particulares da intervenção pedagógica
Estadual	25	9	Estratégia didática aplicada por PG e aluno estagiário
Estadual em Tempo Integral	25	5	Estratégia didática aplicada por PG e professor da disciplina na escola
Federal	85	11	Estratégia didática aplicada previamente por professor da disciplina na escola
Privada	50	10	Estratégia didática aplicada previamente por professor da disciplina na escola
Rural	20	11	Estratégia didática aplicada previamente por professor da disciplina na escola + Revisão do conteúdo para aplicação do questionário

(Fonte: Autor).

A estratégia didática e sua avaliação são descritas em seguida, assim como a análise da atividade escrita e sua relação com os dados oriundos do questionário sócio-econômico-cultural.

4.4.1 Caracterizando a intervenção pedagógica a partir dos três momentos pedagógicos

Levar em conta o contexto do estudante para ensiná-lo algo é uma proposta Freiriana (FREIRE, 2008). O propósito constitui-se em partir da realidade contextual do estudante e utilizar uma situação vivenciada por ele como tema gerador para o ensino do que se deseja. Baseado em Paulo Freire, Delizoicov (1982) desenvolveu uma dinâmica para ser utilizada originalmente na construção de currículos denominada “Três Momentos Pedagógicos”. Entretanto, pesquisadores e professores vêm extrapolando sua utilização inicial e sendo adotada inclusive como estratégia didática (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2010; GEHLEN; DELIZOICOV, 2011).

Os Momentos Pedagógicos são organizados em:

- i) Problematização Inicial;
- ii) Organização do Conhecimento;
- iii) Aplicação do Conhecimento.

O primeiro é o momento em que há um diálogo com o estudante sobre as situações reais e vivenciadas por eles. Esse diálogo deve se relacionar com o tema e o conteúdo que serão trabalhados. A partir daí, é feita a problematização, quando os estudantes vão expondo suas opiniões (organizadas pelo professor) e veem que é necessário algum novo conhecimento para explicar os problemas discutidos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERAMBUCO, 2002).

A “Organização do conhecimento” é o momento em que os conteúdos serão apresentados, sempre discutidos de forma correlacionada com o problema:

Inicia-se, portanto, (...), o estudo sistemático do conteúdo programático com o qual a ‘estrutura profunda’ da codificação pode ser apreendida. É o momento de análise

dos fatos, procurando superar a visão sincrética e eminentemente descritiva, até então exposta. O questionamento que o professor passa a fazer dá-se em observações sistemáticas do meio e/ou em experimentos relacionados diretamente com os fenômenos e é dirigido para a compreensão do processo de transformação envolvido (DELIZOICOV; 1982, p.150).

Por fim, a “Aplicação do conhecimento” é o momento em que os estudantes darão resolução para os problemas discutidos na primeira etapa, utilizando os conhecimentos adquiridos na segunda etapa. Outros questionamentos podem surgir e as soluções novamente discutidas.

A estratégia didática foi elaborada baseada nos Três Momentos Pedagógicos e apoiou-se em uma aula sobre transformações químicas e físicas, cujo tema gerador foi o lixo. A sequência didática está apresentada na Tabela 6.

Tabela 6 – Atividades propostas para a estratégia didática.

Tempo	Momento Pedagógico	Atividades desenvolvidas	Principais temas
15 minutos	Problematização	- Apresentação de imagens sobre lixo e discussão de algumas questões de sondagem para os alunos participarem - O que é lixo? - Que tipo de lixo se produz em casa? - Qual o destino final do lixo? - Por que alguns lixos têm mau cheiro e outros não? - O que é coleta seletiva - Como a coleta seletiva do lixo pode ajudar a cidade? - Qual a importância de separar os diferentes tipos de lixo em casa?	A diferença entre lixo e resíduo; Principais destinos do lixo; Questões sociais envolvidas no assunto
30 minutos	Organização do conhecimento	Apresentação do conteúdo e suas relações com o tema	Transformações físicas e químicas, aspectos microscópicos das transformações; Evidências de transformações nos materiais.

Tempo	Momento Pedagógico	Atividades desenvolvidas	Principais temas
5 minutos	Aplicação do conhecimento	Explicação da atividade a ser desenvolvida	Relações estabelecidas entre o lixo e o assunto “transformações químicas e físicas”

(Fonte: autor)

Foram gravadas duas das cinco intervenções⁴ pedagógicas realizadas, sendo as mesmas transcritas⁵ e analisadas. Para a transcrição da aula, denominamos o professor da aula P, a pós-graduanda PG. Os estudantes da escola estadual em tempo integral por I e os da escola estadual por E, mais o algarismo correspondente à sua posição na sala de aula. Os estudantes das escolas rural, federal e particular foram denominados, respectivamente, por R, F e P mais o algarismo correspondente ao número do questionário que responderam. Para a análise das aulas, consideramos algumas questões.

Há algumas décadas atrás, o discurso de estudantes e alunos em uma sala de aula de química não nos diria muita coisa, uma vez que não havia interações realmente dialógicas entre o professor e o estudante. Desse modo, Mortimer; Scott (2002) mostraram que os estudantes tentavam construir os significados a partir de interações não dialógicas de autoridade, com o professor sendo o detentor do conhecimento e o aluno um papel em branco que deveria ser preenchido com informações (DEMO, 2000; FREIRE, 2001).

Entretanto, com o avançar das pesquisas em ensino de ciências e aprimoramento do entendimento das relações entre professor e estudantes, houve uma mudança nos padrões de comportamento em sala de aula, de modo que, hodiernamente, podemos falar na existência de interações dialógicas entre os estudantes e seus professores. Alguns professores

⁴ Os tempos de acontecimento da pesquisa não transcorreram aos tempos dos espaços escolares, por isso apenas duas das intervenções foram gravadas e analisadas.

⁵ Para as transcrições, os seguintes sinais são utilizados:

(()) – Para comentários do transcritor

[] – Para enunciados pronunciados ao mesmo tempo

A (-) – Quando o transcritor não consegue distinguir quem pronunciou o enunciado

... – Para pausas mais longas

Palavras em CAIXA ALTA – Enunciados pronunciados com mais força

estimulam que os estudantes questionem, discutam e participem ativamente de suas aulas de química com o intuito de serem agentes de construção do seu próprio conhecimento científico.

Com isso, pesquisas sobre interações discursivas vêm ganhando força nos últimos anos (GARRIDO, 1996; KUMPULAINEN; MUTANEN, 1999; BARREIRO; ESCORZA, 2000; SANTOS; MORTIMER; SCOTT, 2001; MORTIMER; SCOTT, 2002; SOUZA; MARCONDES, 2013) e tem-se a ideia de que a análise das interações discursivas pode fornecer subsídios para o pesquisador conhecer a dinâmica da construção do conhecimento pelos estudantes, analisar pontos negativos e positivos da estratégia didática utilizada e da aula, avaliar os padrões de interação, entre outros.

Para a análise da estratégia didática, analisamos qualitativamente os discursos elaborados em sala de aula de todos os participantes. Para as análises, assumimos o conceito de discurso como os modos semióticos da ação e toda ferramenta cultural utilizada para estabelecer a comunicação, quer sejam as falas dos participantes, os signos, as atividades experimentais, os recursos audiovisuais, dentre outros (WERTSCH, 1998).

Avaliamos quais funções os discursos assumiram no decorrer da aula através de categorias propostas por Souza; Marcondes (2013) e Kumpulainen; Mutanen (1999). A vantagem dessa análise reside no fato de as categorias já serem predição para o grau de complexidade cognitiva do discurso. Quanto mais abaixo na tabela está a categoria, de mais alta ordem de complexidade ela é. Ou seja, o “Juízo de Valor” é o discurso que o estudante mais precisa mobilizar conhecimentos para conseguir formular, enquanto a “Questão retórica” é a formulação de mais baixa ordem cognitiva. A Tabela 7 apresenta as funções que o discurso pode assumir.

Tabela 7 – Categorias de análise de discurso (adaptado de Souza; Marcondes, 2013).

Categoria	Código	Descrição
Questão retórica	QR	Questão feita para organizar o próprio pensamento, sem que haja a intenção de que alguém a responda.
Questão de confirmação	QC	Questão para avaliar se a última informação dada foi assimilada pelo ouvinte. Geralmente usa-se de questões curtas, do tipo “Você entendeu?” ou “Alguma dúvida?”
Questão fechada	QF	Questão que apresenta apenas uma ou poucas respostas corretas. São questões que buscam como resposta informações e não uma opinião pessoal ou uma explicação.
Resposta Descritiva	RD	Descreve um fenômeno ou objeto; apresenta as características observadas sem a explicação do fato.
Resposta Informativa	RI	Uma informação específica, como o nome de uma substância, a classificação de um ácido ou a definição de um conceito.
Complete	CP	Inicia-se uma frase para que alguém a complete. Tem função e valor cognitivo semelhante à questão fechada.
Discordância	DIS	Apresenta uma divergência de ideias. Geralmente são frases curtas e sem justificativa.
Concordância	CON	Apresenta uma convergência de ideias. Geralmente são frases curtas e sem justificativa.
Revisão	REV	Relembra ideias vistas anteriormente.
Exemplificação	EX	Oferece um exemplo como resposta a uma questão, ilustração de uma ideia ou demonstração da aplicação de um conceito.
Paráfrase	PAR	Tradução de uma ideia com outras palavras para demonstrar entendimento.
Informação	INF	Exposição de teorias, dados ou regras sem prévio requerimento.
Reformulação	REF	Refazer uma ideia, conciliar ou negociar significados em busca de uma ideia mais correta.
Questão aberta	QA	Questão que possibilita diversas respostas ou formas de respondê-las, sendo comum nas explicações de fenômenos
Questão de desequilíbrio	QD	Questão feita para que o questionado reflita, amplie ou reformule uma resposta dada a outra questão ou ideia apresentada por ele. Pode ser uma questão aberta do tipo “por quê” ou um pedido de esclarecimento do tipo “Justifique sua resposta”.
Questão subjetiva	QS	Questão que busca saber a opinião pessoal do questionado. Não há resposta certa ou errada.

Categoria	Código	Descrição
Resposta Explicativa	RE	Composição de ideias para elaborar a explicação de um fenômeno.
Síntese, Resumo ou Generalização	SIN	Junção de diferentes informações para a composição de uma idéia mais complexa ou abrangente. Resumo das ideias discutidas anteriormente.
Análise	ANLS	Decomposição de uma idéia complexa ou abrangente em fragmentos mais simples.
Hipótese	HIP	Levantamento de uma teoria provável, uma suposição admissível.
Analogia	ANLG	Explicação de uma idéia complexa através de uma comparação com coisas de fácil compreensão.
Juízo de Valores	JV	Avaliação e tomada de decisão embasada nos conhecimentos adquiridos, na moral e na ética.

(Fonte: SOUZA; MARCONDES, 2013)

O terceiro momento da aula – a produção da atividade escrita – foi analisado separadamente com o intuito de fazermos relações com as questões sociais, culturais e econômicas. O método de análise para a atividade escrita elaborada pelos estudantes é apresentado a seguir.

4.4.2 A análise da atividade escrita e dos questionários e a relação com o contexto sócio – econômico - cultural do estudante

Nesse estudo, utilizamos as noções de Mortimer (1993) sobre perfil conceitual para analisar os diferentes níveis de entendimento dos estudantes sobre os conceitos de transformações químicas e físicas. Utilizar a abordagem dos perfis conceituais de Mortimer (1995, 2001) é uma tentativa de elucidar a heterogeneidade da sala de aula de química por meio do entendimento de que:

[...] as pessoas exibem diferentes maneiras de ver e conceitualizar o mundo e, desse modo, diferentes modos de pensar que são usados em contextos distintos. Perfis conceituais devem ser entendidos como modelos de heterogeneidade do pensamento verbal. Modos de pensar são tratados como elementos de permanência no pensamento conceitual dos indivíduos, intimamente relacionados a significados socialmente construídos que podem ser atribuídos aos conceitos (MORTIMER; SCOTT; EL-HANI, 2011).

Utilizamos e adaptamos à realidade de nossa pesquisa os perfis conceituais inicialmente propostos por Solsona; Izquierdo; Jong (2003) e modificados por Silva; Souza; Marcondes (2008). Dois tipos de perfis conceituais são propostos: os coerentes e os incoerentes. Cada um deles possui ramificações, apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8 – Categorias de perfis conceituais.

Categoria	Subcategorias
Perfis coerentes (ambos fazem relações com o tema lixo)	<i>Interativo</i> Definições de transformações químicas e físicas corretas, com enfoque microscópico.
	<i>Mecânico</i> Definições de transformações químicas e físicas corretas, com enfoque macroscópico.
	<i>Cozinha</i> Definições incorretas do ponto de vista da química, mas que apresenta relações claras com o tema “lixo”.
	<i>Confuso</i> Declarações desconexas sob o ponto de vista química e do tema “lixo”.
Perfis incoerentes	

(Fonte: SILVA; SOUZA; MARCONDES, 2008).

Mortimer; Miranda (1995) mostram que os estudantes possuem, de maneira geral, conceitos sobre transformações químicas bem diferentes daqueles aceitos pela comunidade científica, centralizando suas explicações nas mudanças que são perceptíveis e ignorando o nível atômico-molecular. Utilizamos as ideias de Mortimer; Miranda (1995) e Lopes (1995) para avaliar as respostas dos estudantes em relação aos Perfis Conceituais.

As respostas dos estudantes que categorizamos no perfil conceitual “Interativo” deveriam, necessariamente, explicitar que as reações químicas acontecem em razão do rearranjo de átomos. Para o perfil “Mecânico”, os estudantes deveriam entender as transformações químicas como “resultado da interação entre diferentes substâncias que resultam em substâncias diferentes” (MORTIMER; MIRANDA, 1995, p. 23). Para os perfis incoerentes nenhuma dessas explicações foi fornecida, mas no perfil “Cozinha” os estudantes conseguiram entender as relações entre a química e o lixo, sendo que no perfil “Confuso” essas relações não foram estabelecidas.

Após a análise, relacionamos os perfis conceituais dos estudantes aos capitais sociais, culturais e econômicos encontrados nos questionários respondidos pelos responsáveis pelo estudante por meio de índices de capital cultural, econômico e social. Esses índices foram criados a partir do questionário, seguindo a mesma ideia de recompatibilizações apresentada no item 4.3 do Método. Constituíram o capital cultural as questões 4, 5, 6, 8, 9 e 12 do questionário socioeconômico (Apêndice 2), as questões 1, 2 e 3 para o capital social, e a questão 7 para o capital econômico. As recompatibilizações foram realizadas conforme a Tabela 9 abaixo. Para explicitar essas relações, elaboramos figuras que mostrassem relação entre os perfis conceituais de cada estudante e o Índice Social, Cultural e Econômico que possuem. Assim, embora tenha havido uma quantificação (para avaliar as características individuais dos estudantes), ela foi realizada apenas para discutir as regularidades percebidas e não analisá-las à luz de pressupostos de análises quantitativos.

Tabela 9 - Variáveis associadas aos diferentes capitais e suas recompatibilizações.

Capital	Categoria	Variável	Recategorização
Social	O estudante é criado por	a - Pai + Mãe	
		b - Só pai ou só mãe	A – 2
		c - Pai ou mãe + Madrasta ou padrasto	B – 1
		d - Avós	C – 2
		e - Algum parente	D – 1
		f - Algum amigo	E – 0
	Quantas pessoas moram em sua casa?	a - Duas	F – 0
		b - Três	A – 2
		c - Quatro	B – 2
		d - Cinco	C – 1
		e - Seis ou mais	D – 1
	Vocês moram em:	a - Casa ou apartamento próprio	E – 0
		b - Casa ou apartamento alugado	A – 1
		c - Residência cedida ou emprestada	B – 0
			C – 0

Capital	Categoria	Variável	Recategorização
Econômico	Somando a renda de todos que contribuem para a despesa da casa, qual é aproximadamente a renda familiar?	a - Até um salário mínimo	
		b - De 1 a 2 salários mínimos	A – 1
		c - De 2 a 5 salários mínimos	B – 1
		d - De 5 a 10 salários	C – 2
		e – De 11 a 20 salários mínimos	D – 3
		f – Acima de 21 salários mínimos	E – 4
			F – 5
	Com que frequência o estudante frequenta alguma atividade cultural (cinema, teatros, museus, circo, shows, etc) por mês?	a - Nenhuma	
		b - Uma	
		c - De duas a três vezes	A – 0
		d - De quatro a seis vezes	B – 1
		e - Mais de seis vezes	C – 2
			D – 3
			E – 4
	Quais cursos extra-escolares o estudante frequenta? (pode ser marcada mais de uma opção)	a - Musica	
		b - Artes (pintura, teatro, artesanato)	
		c - Esporte	1 POR
		d - Língua estrangeira	CATEGORIA
		e - Informática	F - 0
		f - Nenhum	
	Quantos livros o estudante lê, em média, por mês?	a - Nenhum	A – 0
		b - Um	B – 1
		c - Dois	C – 2
		d - Três	D – 3
		e - Mais de três	E – 4
	Se composição familiar possui pai: qual o grau de instrução do pai?	a - Não estudou	
		b - Ensino Fundamental Incompleto	
		c - Ensino Fundamental Completo	A – 0
		d - Ensino Médio Incompleto	B – 1
		e - Ensino Médio Completo	C – 2
		f - Ensino Superior Incompleto	D – 2
		g – Ensino Superior Completo	E – 3
		h - Pós-graduação	F – 3
		i - Não sei	G – 4
			H – 5
			I – 0

Capital	Categoria	Variável	Recategorização
Cultural	Se composição familiar possui mãe: qual o grau de instrução da mãe?	a - Não estudou	
		b - Ensino Fundamental Incompleto	
		c - Ensino Fundamental Completo	A – 0
		d - Ensino Médio Incompleto	B – 1
		e - Ensino Médio Completo	C – 2
		f - Ensino Superior Incompleto	D – 2
		g – Ensino Superior Completo	E – 3
		h - Pós-graduação	F – 3
		i- Não sei	G – 4
			H – 5
	Se outra composição familiar: qual o grau de instrução do responsável?	a - Não estudou	I – 0
		b - Ensino Fundamental Incompleto	
		c - Ensino Fundamental Completo	A – 0
		d - Ensino Médio Incompleto	B – 1
		e - Ensino Médio Completo	C – 2
		f - Ensino Superior Incompleto	D – 2
		g – Ensino Superior Completo	E – 3
		h - Pós-graduação	F – 3
		i- Não sei	G – 4
			H – 5

(Fonte: autor)

Denominamos os estudantes na análise de acordo com a sua instituição de origem: se pertenciam à escola estadual foram denominados “E” mais número; à escola estadual em tempo integral “I” mais número; à escola federal “F” mais número, à escola privada “P” mais número e à escola rural “R” mais número. Além disso, estabelecemos relações entre os resultados encontrados no contexto local e os padrões encontrados no contexto nacional.

Com o intuito de fundamentar nossas análises, dialogamos com famílias de três estudantes com diferentes perfis sócioeconômico-culturais através de entrevistas semiestruturadas (Apêndice 4). As famílias foram escolhidas após a avaliação do questionário, sendo possível definir pessoas

oriundas de diferentes perfis e, por isso, entrevistamos responsáveis por estudantes que fossem oriundos de perfis sócio-econômico-culturais diferentes uns dos outros.

As entrevistas foram gravadas, transcritas e analisadas sob um enfoque de pesquisa qualitativo. Realizamos uma análise descritiva dos dados obtidos, dialogando com os outros resultados encontrados e com o referencial teórico adotado (LUDKE; ANDRE, 1986).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO⁶

⁶ Os Apêndices 5 e 6 apresentam, simplificada e, um resumo sobre com interpretar os testes estatísticos utilizados na análise. O Apêndice 5 versa sobre a Regressão Quantil (utilizada nos tópicos 5.1 e 5.3 dessa tese). O Apêndice 6 fala sobre a Análise de Variância e o Teste de Comparação Planejada (utilizada no tópico 5.2 dessa tese).

5.1 A ANÁLISE NO CONTEXTO GLOBAL: COMO OS CAPITAIS SE RELACIONAM AO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES EM CIÊNCIAS?

Aparentemente existe um consenso de que 10% do PIB em educação é um montante ideal de investimento em educação e que isso, por si só, é a solução para os problemas educacionais, desconsiderando a construção histórica desse valor (e quem sabe até mesmo a necessidade de sua atualização face ao aumento da população brasileira). A bandeira dessa quantia de investimento na educação nasceu do Plano Nacional de Educação (PNE) ao final da década de 1990. Foram realizados cálculos de modo a estimar qual valor era necessário para elevar a qualidade educacional do país a um patamar mais elevado (BOLLMAN, 2010). No entanto, apesar de terem se passado quase 20 anos, a mídia ainda vem constantemente veiculando notícias a respeito do tema (por exemplo, MATOSO, 2014; PATU, 2014) e cria-se um falso sentimento de resolução dos problemas quando noticia-se que o país pode investir esse montante em educação, esquecendo-se do fato de essa porcentagem pode ser inclusive menor que o necessário. Amaral (2011) mostrou que a porcentagem do PIB aplicado à educação isoladamente não é um bom indicador de investimento, pois não leva em conta a quantidade de alunos que existem e nem qual o valor do PIB desse país. O autor, então, cria o conceito de PIB educacional per capita que sopesa justamente esses fatores. Dessa maneira, consideramos o PIB educacional per capita um bom indicador de capital econômico para cada um dos países.

A relação estabelecida entre o capital econômico e o desempenho dos países em ciências é mostrada na Figura 3. A regressão quantil mostrou que a relação entre capital econômico e desempenho dos países em ciências possui diferentes coeficientes angulares para os quantis estimados (0,1, 0,5 e 0,9), conferindo um gráfico em formato triangular, chamado de envelope de restrição. Isso significa que esse indicador não possui uma relação linear simples em relação ao desempenho em ciências, ou seja, essa relação não pode ser descrita simplesmente como “quanto maior o capital econômico, maior será o desempenho dos estudantes em ciências”.

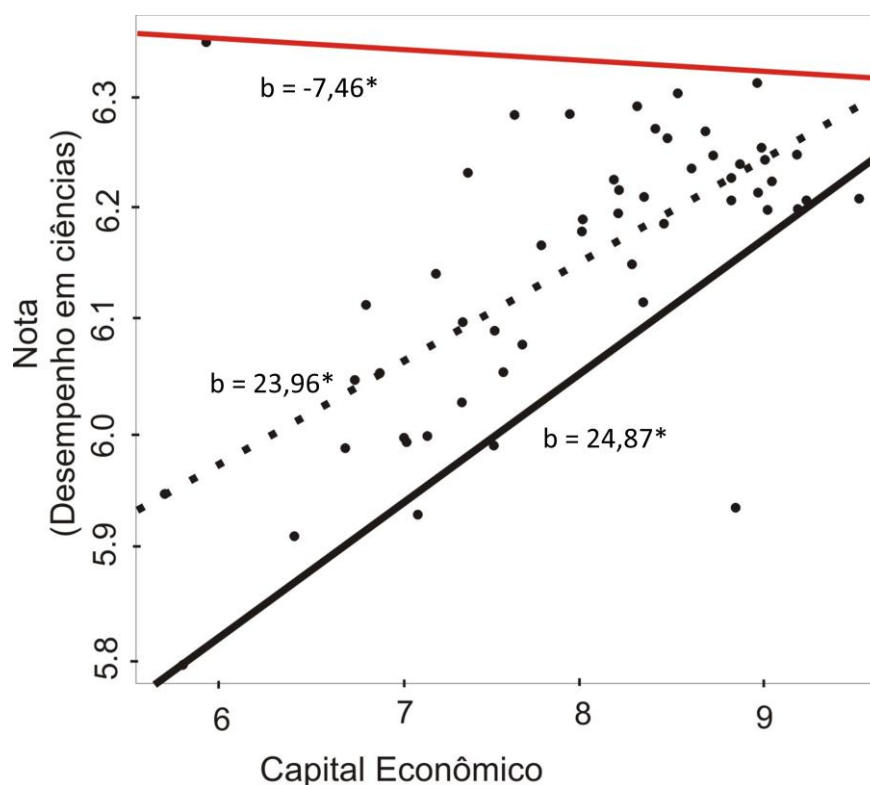


Figura 3 – Regressão quantil entre capital econômico e o desempenho dos países em ciências (Nota em Ciências da Natureza). O ajuste linear dos quantis 0,1 (em preto), 0,5 (em tracejado) e 0,9 (em vermelho) é mostrado, bem como os coeficientes angulares (b) para os ajustes em cada quantil. Os coeficientes angulares (b) seguidos de asterisco são significativos a 5%. (Fonte: autor).

O polígono formado pela relação entre o capital econômico e o desempenho dos estudantes em ciências (Figura 3) ratifica a complexidade dessa relação, uma vez que demonstra dois tipos de associações.

A primeira diz respeito à influência linear do capital econômico no desempenho escolar, expressa no limite inferior (quantil 0,1) do envelope obtido pela regressão quantil entre capital econômico x desempenho dos países em ciências (Figura 3). A borda inferior desse envelope indica a relação comumente esperada: quanto maior o capital econômico do país, mais alta é a média do desempenho dos estudantes em ciências.

A segunda pode ser visualizada no limite vertical do envelope à esquerda da Figura 3, que mostra que países com menor capital econômico possuem desempenhos em ciências tanto altos como baixos. A partir do capital econômico próximo à média, aproximadamente \$ 4.400 (representado no eixo x da Figura 3 pelo valor 7,5), o desempenho dos países no PISA (exceto Catar) é sempre maior que 450 pontos

(representado no eixo y pelo valor 6,1). Abaixo desse valor, existem desempenhos mais heterogêneos (maiores e menores que 450 pontos).

Amaral (2015) mostra um padrão relacional semelhante ao proposto na Figura 3. O autor mostra a existência de quatro regiões distintas em uma nuvem de pontos da relação entre o investimento em educação e o desempenho dos estudantes no PISA, sendo elas: 1) Países que investem mais do que a média de investimento e têm nota maior que a média PISA; 2) Países que investem menos do que a média e têm nota maior que a média PISA; 3) Países que investem menos do que a média e têm nota menor que a média PISA; e, 4) Países que investem mais do que a média e têm nota menor que a média PISA. Narrativamente, o autor argumenta que o valor de \$ 6.000 por estudante em um país pode redundar em melhor desempenho dos estudantes no teste e que menor investimento pode acarretar uma diminuição do resultado do PISA. Ou seja, embora o valor apresentado por ele seja diferente do valor estimado por nós, em ambos os casos é possível teorizar uma relação entre o capital econômico e o desempenho escolar dos países na prova PISA.

Esse padrão observado nos indica que existem outros fatores influenciando o desempenho escolar em ciências, uma vez que, se apenas o capital econômico fosse determinante, essa relação deveria ser apenas linear. Dessa maneira, a avaliação dos demais capitais (social e cultural) torna-se importante, a fim de conseguirmos avaliar outros fatores que influenciam o desempenho dos países em ciências.

A relação entre o capital social e o desempenho dos países em ciências é mostrada na Figura 4 e entre o capital cultural e o desempenho dos países em ciências na Figura 5.

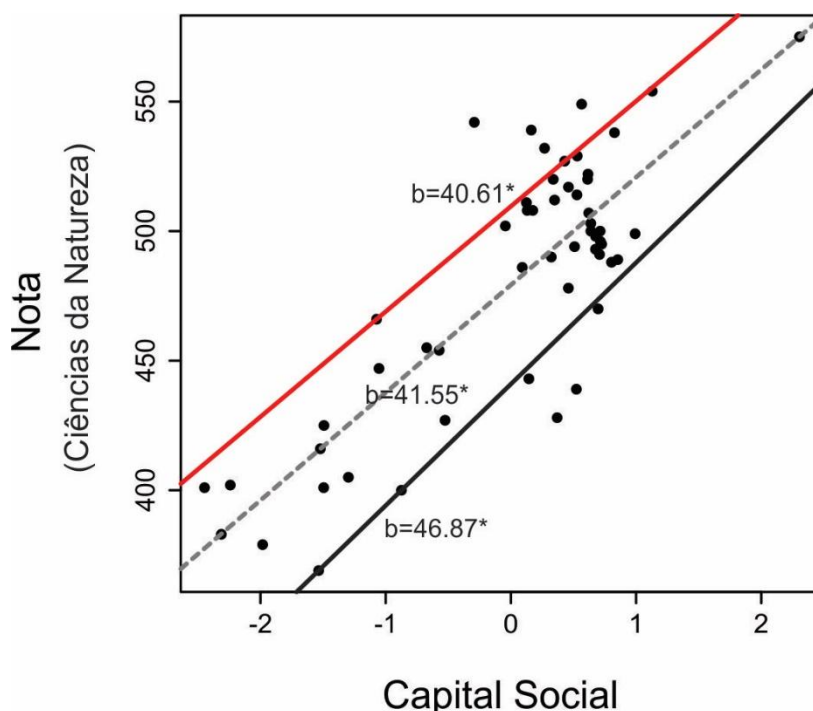


Figura 4 – Regressão quantil entre capital social e desempenho dos países em ciências (Nota em Ciências da Natureza). O ajuste linear dos quantis 0,1 (em preto), 0,5 (tracejado) e 0,9 (em vermelho) é mostrado, bem como os coeficientes angulares (b) para os ajustes em cada quantil. Os coeficientes angulares (b) seguidos de asterisco são significativos a 5%. (Fonte: autor).

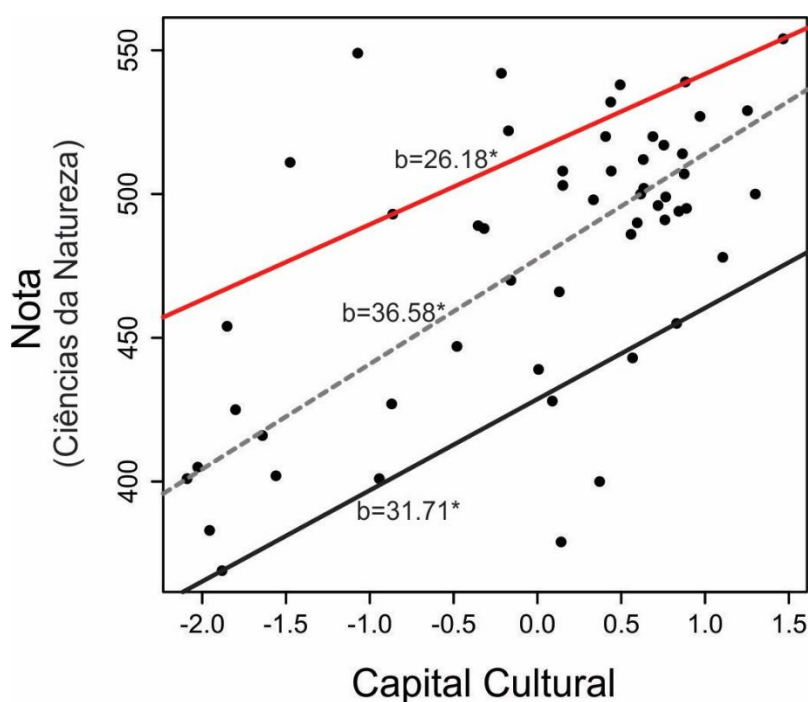


Figura 5 – Regressão quantil entre capital cultural e desempenho dos países em ciências (Nota em Ciências da Natureza). O ajuste linear dos quantis 0,1 (em preto), 0,5 (em tracejado) e 0,9 (em vermelho) é mostrado, bem como os coeficientes angulares (b) para os ajustes em cada quantil. Os coeficientes angulares (b) seguidos de asterisco são significativos a 5%. (Fonte: autor).

Diferentemente da relação mostrada na Figura 3, em ambos os casos (Figuras 4 e 5), para os diferentes quantis estimados (0,1, 0,5 e 0,9), as relações entre os capitais e o desempenho médio dos estudantes é sempre positiva (observe que o coeficiente linear das retas para cada um dos quantis é sempre positivo) e significativa. Ou seja, independente do capital a que estejamos nos referindo, podemos afirmar que os fatores externos influenciam o desempenho escolar dos estudantes, uma vez que essas relações são positivas (SOARES; COLLARES, 2006).

Em nossa análise, os indicadores utilizados para determinar o capital social médio do país têm relação com a estrutura familiar do estudante. Para a construção desse indicador, levamos em conta que cada uma das variáveis possuía diferentes relações com o desempenho dos estudantes. Por exemplo, países em que maior parte dos estudantes mora com pai (ou padrasto) e mãe (ou madrasta) possuem melhor desempenho em ciências do que aqueles países em que a maioria dos estudantes mora com avós, outras pessoas ou parentes (Figura 4). Desse modo, a medida do indicador de capital social incluiu não o fato de estudantes morarem com avós, outras pessoas ou parentes, mas sim o inverso dessa realidade, uma vez que a primeira situação é uma relação negativa. Ou seja, os países cuja maioria dos estudantes não mora com os pais têm pior desempenho em ciências do que aqueles países cuja maioria mora com os pais (Figura 4). O convívio com pais, nesse caso, denota não a estrutura familiar rígida e inflexível, mas as relações bem estabelecidas e sistematizadas que facilitam o processo de socialização dos estudantes e, conseqüentemente, sua enculturação científica. As relações parentais são a primeira rede de contato do estudante ao nascer (socialização primária) e são relações de base, e o modo como elas se constituem determinarão a adaptação do estudante aos diferentes ambientes sociais (socialização secundária):

(a família) é quem insere o homem em sua classe e, assim, na sociedade. E adverte: o trabalho, a classe e a sociedade são interiorizados pela criança, por intermédio da apreensão que deles fazem seus próprios pais, a partir de suas particulares condições de trabalho. Portanto, tais interiorizações - e de vários outros aspectos da vida social - muito antes de derivarem da experiência pessoal primeira

derivam, inicialmente, da experiência de outrem: dos mediadores. E, sobretudo, não apenas tudo isso se passa e é transmitido no interior de uma família particular, mas há uma história de como o grupo familiar vive, de geração em geração, a vida social: essa história, evidentemente, é transmitida e apreendida pelas novas gerações, objetiva e subjetivamente (GOMES; 1992, p. 93-94).

Países com estudantes que possuem relações sociais mais bem estabelecidas em casa, portanto, com capital social de mais qualidade, conseguem que eles interiorizem a cultura escolar com mais eficiência, uma vez que, ao longo da vida, aprenderam a deter os mecanismos culturais utilizados na escola (Figura 4). O capital social, então, enquanto indicador das relações que as pessoas mantêm umas com as outras, exerce influência na constituição do *habitus* do sujeito. As pessoas que, no decorrer de suas vidas, convivem com aqueles que detêm o *habitus* das classes sociais mais elevadas e que entram em contato com os conhecimentos que foram socialmente reconhecidos como saberes escolares, terão melhor desempenho em ciências.

Quanto ao índice de capital cultural dos países, nossa análise indica que os países com pais mais escolarizados, casas com ambiente mais adequado aos estudos, computador individual para o estudante (em resumo, países que apresentem maior rendimento cultural) possuem um melhor desempenho em ciências do que aqueles com baixo índice cultural (Figura 5).

Tendo em vista essas relações, podemos analisá-las à luz do conceito de *habitus*, que não foi pensado por Bourdieu como um conceito isolado, mas sim de uma maneira que interconecta todos os capitais. O capital cultural entra aqui então com um importante papel de explicação do desempenho dos estudantes em ciências que são detentores de diferentes capitais sociais. Diferenças de capitais econômicos entre os países podem redundar em diversidade nos capitais sociais e culturais. Capitais sociais heterogêneos normalmente estão relacionados a diferentes capitais culturais e, conseqüentemente, diferentes desempenhos escolares (BOURDIEU, 2007), em nosso caso, diferentes desempenho em ciências pelos países.

Considerando, então, que os capitais podem estar relacionados entre si, e, conseqüentemente, de forma não unilateral ao desempenho dos países em ciências, realizamos a análise da regressão parcial, isto é, qual o grau de correlação entre os capitais, bem como de que maneira eles estão individualmente relacionados ao desempenho em ciências dos países. A Figura 6 mostra o efeito total (coeficiente de determinação – R^2) que cada capital possui no desempenho dos países em ciências e nos outros capitais.

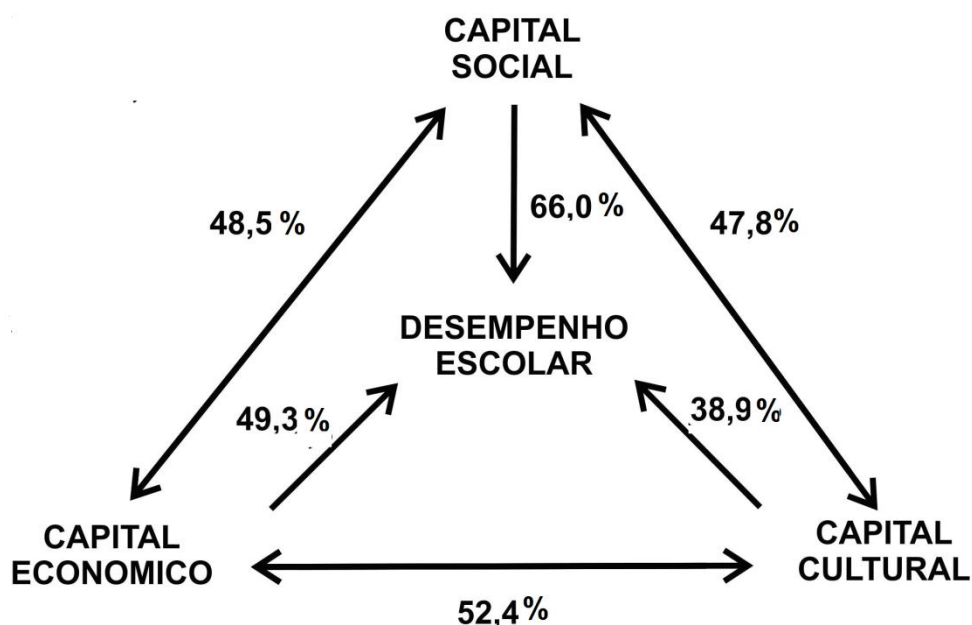


Figura 6 – Efeito total dos capitais cultural, econômico e social no desempenho em ciências dos países e nos capitais. (Fonte: autor)

Os coeficientes de determinação expressos na Figura 6 indicam que os diferentes capitais conseguem “explicar” parte da variância das notas obtidas pelos países em ciências. O capital social explica 66% da variância das notas, o capital cultural 38,9% e o capital econômico 49,3%. Quanto mais próximo de 100%, significa que mais o modelo proposto está adequado para explicar a relação. Desse modo, se fôssemos olhar isoladamente os resultados da Figura 6, o capital social seria o que mais conseguiria explicar a variância das notas e o capital cultural o que menos consegue explicar. Quando analisamos o quanto cada um dos capitais pode ser influenciado pelos demais, percebemos que todos se relacionam de alguma maneira e com um coeficiente de determinação elevado. O percentual de 48,5% do capital social é explicado pelo capital econômico (e vice-versa), mas nesse

valor está incluído também a interação que existe entre esses dois capitais. Esse mesmo padrão acontece para a relação entre os demais capitais. A Figura 7 elucida essa relação, mostrando o quanto um capital isoladamente (isto é, controlando-se o efeito dos demais) pode afetar o desempenho dos países em ciências e dos demais capitais.

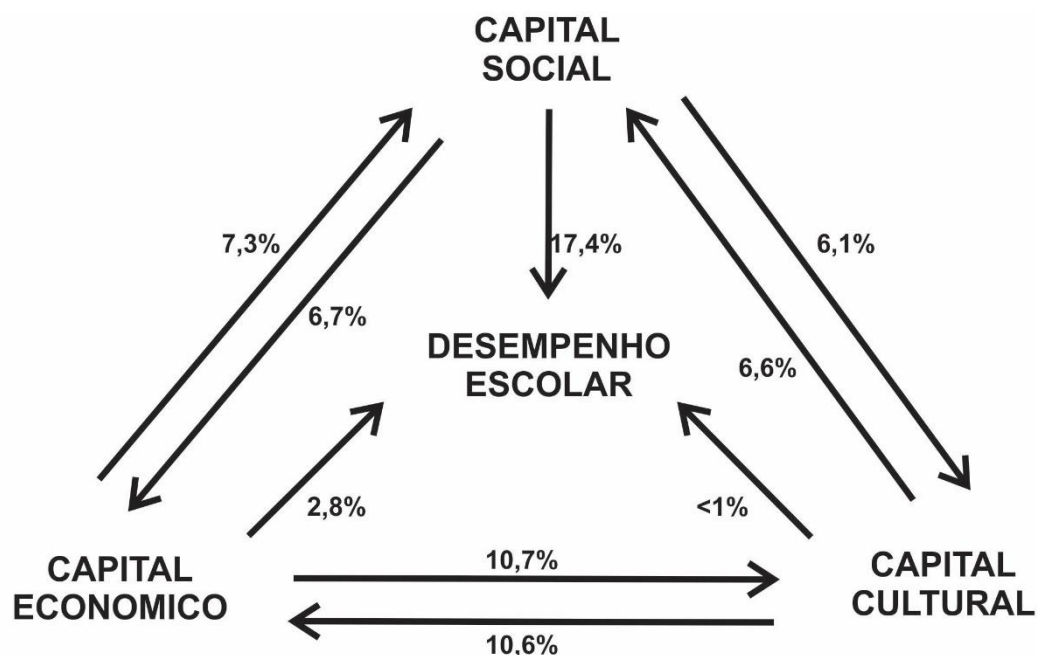


Figura 7 – Efeito específico dos capitais cultural, econômico e social sobre o desempenho em ciências dos países e nos capitais. (Fonte: autor).

Quando controlamos um capital para avaliar o quanto os demais se influenciam e o quanto esse capital controlado influencia isoladamente o desempenho dos países em ciências, observamos que há uma baixa determinação de um capital em relação ao outro e uma baixa determinação dos capitais em relação à nota (Figura 7). O capital social é o que mais explica a variância do desempenho escolar em ciências dos países (17,4%), seguido do capital econômico (2,8%). O capital cultural não influencia praticamente nada na relação. Entretanto, se avaliamos a influência dos três capitais conjuntamente no desempenho escolar dos países em ciências, encontramos um coeficiente de determinação de 69,3%. Ou seja, embora isoladamente cada capital tenha baixo efeito no desempenho, esses capitais em conjunto têm elevado efeito no desempenho escolar dos países em ciências. Assim, avaliamos a interação entre todos os capitais (Figura 8).

Aproximadamente 70% do desempenho escolar dos países em ciências é explicado pelos capitais. Entretanto, quase 50% dessa relação é explicada pela interação entre os capitais e apenas a interação entre os três capitais já explica 35,6% da variância no desempenho. Existir grande correlação entre os capitais significa, então, que eles explicam a mesma coisa.

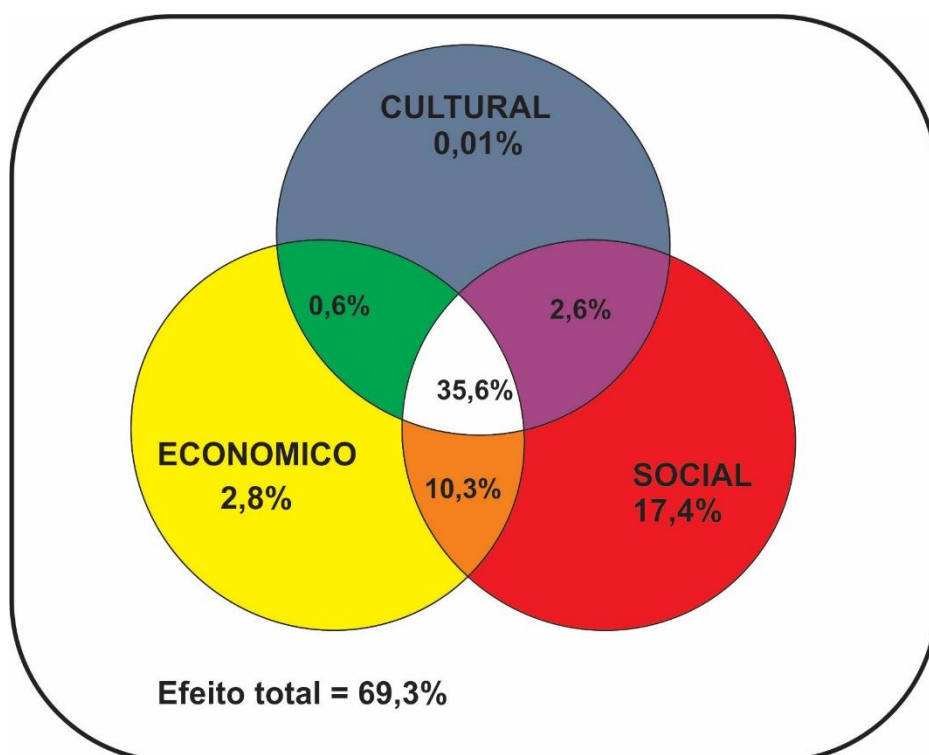


Figura 8 – Efeito específico e efeito combinado dos capitais cultural, econômico e social sobre o desempenho dos países em ciências. (Fonte: autor).

O modelo que descreve a relação entre os capitais e o desempenho escolar pode ser resumido da seguinte maneira: todos os capitais afetam uns aos outros, mas quando há controle de um dos capitais, o efeito isolado de cada capital no desempenho é muito pequeno e o que melhor explica essa relação é a interação entre todos os capitais. Ou seja, um indicador que englobe todos os capitais é adequado para estabelecer as relações entre os capitais e o desempenho dos países em ciências.

O modelo evidencia a complexidade do estudo dos fenômenos sociais ligados à educação, já que as relações estabelecidas entre os diferentes capitais são tão complexas que se sobrepõem umas às outras, retratando o conceito de *habitus* de Bordieu.

Sob essa ótica, as desigualdades escolares se constituem como reflexos das desigualdades social e econômica. Rumberger (2010) concluiu que:

Students from privileged background complete more schooling and earn higher wages than students from disadvantaged backgrounds. And human capital variables – education, cognitive skills and noncognitive skills – only explain some of these relationships. This suggests, for example, that even if students from disadvantaged backgrounds acquire the same level of cognitive skills by the end of eighth grade and have the same desire to attend college, they are still less likely to do so than students from a privileged background (RUMBERGER; 2010, p.253).

Nossas análises ratificam o fato de que os privilégios social, cultural e econômico exercem influência sobre o desempenho escolar dos estudantes em ciências, uma vez que as oportunidades de acesso a bens culturais e educacionais têm relação com os capitais que suas famílias possuem ou tem acesso. Para Bourdieu; Passeron (2012), ignorar a influência da origem social sobre o êxito escolar apresenta-se como uma espécie de negligência. Segundo os autores, “isso seria ignorar a lógica específica segundo a qual as vantagens e as desvantagens sociais se retraduzem progressivamente, ao curso das seleções sucessivas, em vantagens ou desvantagens escolares” (BOURDIEU; PASSERON, 2012, p.196).

Inferimos ainda que os capitais social e cultural conseguem explicar também o porquê de, não obstante pouco dinheiro seja investido em educação, alguns países conseguirem alcançar, em média, desempenhos razoáveis quando comparados a outros. Os países que oferecem, de alguma maneira, acesso aos capitais, apesar de possuírem comparativamente menor investimento em educação, se saem tão bem quanto os outros com maior investimento.

Carnoy (2007) analisa os bons resultados de Cuba em testes de linguagem, matemática e ciência, comparando com as realidades brasileira e chilena, e mostra que apesar de o Brasil e o Chile possuírem melhores indicadores socioeconômicos que Cuba, os estudantes cubanos se saem melhor que os brasileiros e os chilenos. O autor atribui isso ao que ele denomina de “state-generated social capital” (capital social gerado pelo

estado), que são as políticas estatais desenvolvidas pelo governo e que afetam o capital social das crianças, por meio da geração de um ambiente educacional mais estimulante e iniciativas que beneficiam sua aprendizagem. Ele enumera uma série de fatores que justificam o porquê de crianças com baixos níveis sociais e econômicos terem desempenho tão bons quanto os com esses índices elevados, mas o que tiramos de lição de seu estudo é que se o Estado for incompetente na administração escolar, não houver professores qualificados, bem formados e valorizados, o insucesso escolar entre a população mais pobre continuará sendo verdade.

Nesse sentido, é papel essencial dos governos possibilitarem e estimularem o acesso da população aos bens culturais e sociais, uma vez que esse acesso pode ser capaz de neutralizar – ou até mesmo driblar – os mecanismos de seleção social. Por exemplo, Argentina e Coreia tem aproximadamente o mesmo capital econômico; mas a Argentina alcançou a média PISA de 401, enquanto Coreia de 538. No entanto, quando observamos seus indicadores de capitais cultural e social, a Coreia possui capitais cultural e social acima da média, enquanto na Argentina os capitais estão abaixo da média.

5.1.1 De modo geral....

Com base no exposto, o que podemos afirmar é que o investimento em educação é fundamental para a existência de boas condições educacionais. Entretanto, apenas o atrelamento entre todos os fatores é que pode fornecer um resultado educacional melhor para a interpretação dos resultados no contexto global. Portanto, pelas análises é possível inferir que os fatores externos às escolas se mostram preponderantes ao avaliarmos o que influencia o desempenho escolar em ciências de estudantes. Essas análises nos fornecem subsídio para afirmarmos que a educação formal depende do atrelamento entre fatores sociais, culturais e econômicos e que ela não é unidirecionalmente influenciada, como por exemplo, apenas por uma crise de produtividade educacional com raízes econômicas.

Não olhamos, no entanto, acriticamente para a ideia de que os capitais cultural e social são relevantes no desempenho escolar dos alunos em ciências. É preciso citar aqui que o próprio acesso aos capitais cultural e social são reflexos das desigualdades geradas pelo modo de produção vigente e, portanto, constituem-se privilégios. O que acontece na escola nada mais é, então, do que a reprodução em microescala do que acontece na sociedade (FRIGOTTO, 1996).

Contudo, quando a escola e os professores decidem trabalhar de forma metódica e sistemática, mobilizando os meios disponíveis, proporcionando o contato com leituras críticas da realidade, oferecendo oportunidades educacionais estimulantes, ela pode ser capaz de proporcionar uma outra alternativa social, e não apenas ser reprodutora das desigualdades. Para Bourdieu; Darbel (2007) a escola poderia ocupar outro papel na sociedade se conseguisse diminuir as distâncias dos capitais social e cultural entre os diferentes estratos sociais:

A escola, cuja função específica consiste em desenvolver ou criar as disposições que fazem o homem culto e constituem o suporte de uma prática duradoura e intensa, ao mesmo tempo, de forma quantitativa e qualitativa, poderia compensar (pelo menos parcialmente) a desvantagem inicial daqueles que, em seu meio familiar, não encontram a incitação da prática cultural, nem a familiaridade com as obras, pressuposta por todo discurso pedagógico sobre as obras, com a condição somente de que ela utilize todos os meios disponíveis para quebrar o encadeamento circular de processos cumulativos ao qual está condenada qualquer ação de educação cultural (BOURDIEU; DARBEL, 2007, p.108).

Para aquelas pessoas oriundas de estratos da população em que não há acesso a bens culturais legitimados historicamente pela sociedade, ou convívio social que permita o conhecimento desses bens, a escola adquire papel fundamental de transmissão da herança cultural. Não basta, desta forma, compreender a crise escolar em termos econômicos e de que maneira a escola pode ser mais rentável, é preciso entender a escola como parte de um todo social em que as condições sociais, psicológicas, familiares e culturais importam para que seus resultados possam ser melhor desvelados.

A crise de eficiência da escola pode ser interpretada, por isto, como um reflexo da crise da sociedade capitalista como um todo. A escola está em crise, está sim, pois não conseguimos alfabetizar cientificamente nossos alunos e a literatura nos mostra que isso não é um problema apenas brasileiro. Mas a crise da escola não é meramente uma crise de eficiência, é uma crise ideológica, assim como as demais crises que a sociedade atual enfrenta.

5.2 A ESCOLA COMO ESPELHO DA SOCIEDADE: O DESEMPENHO ESCOLAR EM CIÊNCIAS É AFETADO PELA ESCOLA QUE O ESTUDANTE FREQUENTA?

Embora a progressiva obrigatoriedade do Ensino Médio (BRASIL, 2009) seja uma conquista para a população brasileira, a qualidade da educação oferecida nas mais variadas instâncias educacionais ainda pode ser colocada em xeque, haja vista a heterogeneidade da qualidade ofertada pelos espaços. Além disso, precisamos levar em conta que a escola que o estudante frequenta não é uma escolha dele ou de sua família. É o resultado da classe social a que pertence: é socialmente determinada.

Faço uma analogia desse assunto com o conceito de “servo-arbítrio” definido por Lutero (CUNHA, 2014) e posteriormente discutido por Schopenhauer (ROCHA, 2004). Para Lutero, o homem não é livre para fazer suas escolhas sobre sua fé, porque Deus é onisciente e já conhece previamente as escolhas que os homens farão. Portanto, antes de o homem decidir se crê em Deus e na salvação cristã, Deus já o sabe. Ou seja, o livre-arbítrio que é tão falado e atesta a liberdade do homem em suas escolhas, na verdade é um servo-arbítrio. Quando falamos, então, na escola que o estudante frequenta e como isso o torna livre – ter o poder de decisão sobre a escola que irá – e capaz de mudar sua classe social, na verdade estamos lidando também com uma falsa noção de liberdade e de acesso à educação. A escola que o estudante participa é determinada pela classe social a qual faz parte. Se ele não tem condições de frequentar uma escola privada, frequentará uma pública e, possivelmente, mais próxima à sua residência, independentemente de sua qualidade. Ou seja, é um servo-arbítrio

educacional, pois na verdade ele tem apenas uma opção para escolher, que é aquela que ele tem condição ou não de pagar. Dessa forma, a possibilidade de ascensão social ou acesso à educação de qualidade será determinado também pela escola que o estudante frequenta e sua qualidade, que já foi previamente selecionada socialmente. A partir desse entendimento é que avaliamos as diferenças de desempenho dos estudantes em ciência em relação às escolas que frequentam.

A Figura 9 mostra que, em média, as escolas federais e as escolas privadas possuem melhores desempenhos em ciências que as redes municipal e estadual.

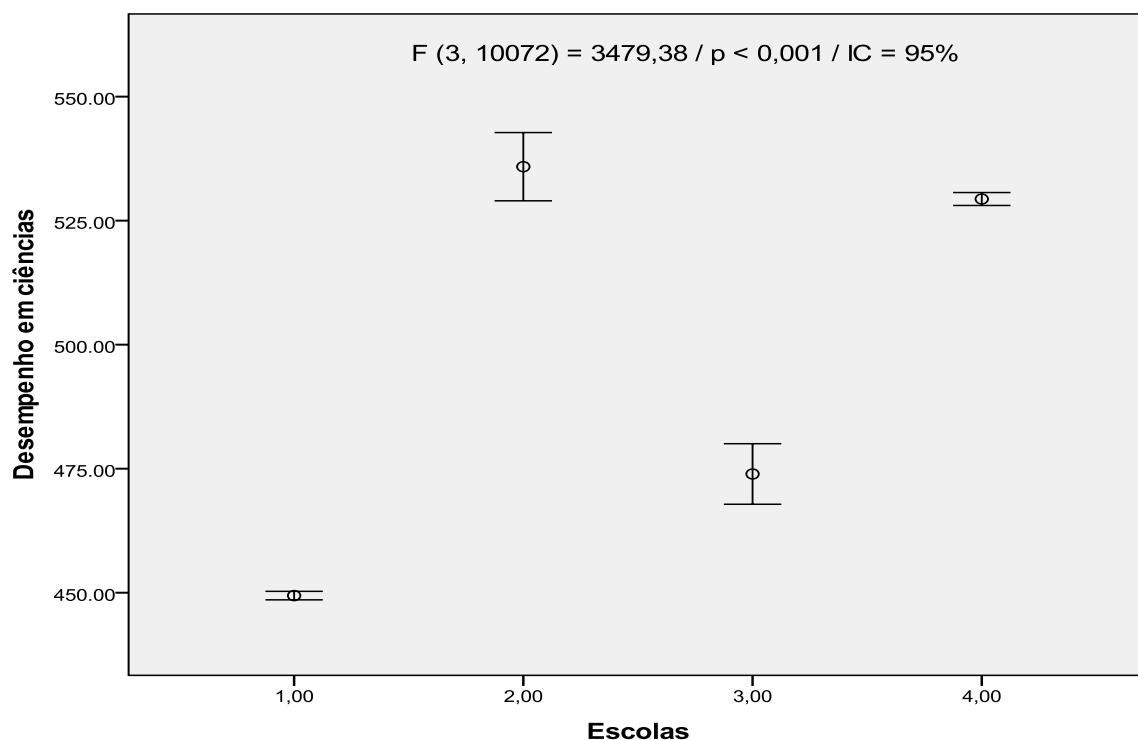


Figura 9 – Anova para médias de ciências da natureza do ENEM das escolas estaduais, privadas, federais e municipais brasileiras, em que 1 são as escolas municipais, 2 as escolas federais, 3 as escolas estaduais e 4 as escolas privadas. (Fonte: Autor).

Tabela 10 – Teste de comparação planejada a posteriori entre as esferas federal e estadual + municipal e as esferas privada e estadual + municipal.

Esferas	F	p
Federal x (Estadual + Municipal)	488,32	< 0,001
Privada x (Estadual + Municipal)	1185,81	< 0,001

(Fonte: Autor).

A tabela 10 mostra os resultados obtidos para os testes de comparação planejada *a posteriori* da ANOVA para as diferentes instituições de ensino e, em ambos os casos, as médias em ciências da natureza diferem a um nível de significância menor que 0,01%. Ou seja, existe uma diferença de desempenho nessa avaliação para as distintas instituições de ensino.

Embora a média das escolas federais (535,88) seja um pouco superior à média das escolas privadas (529,36), elas são, de fato, estatisticamente semelhantes ($t = 1,834$, $df=212,6$ e $p=0,068$, para $\alpha = 0,05$). Ou seja, apesar de as escolas possuírem características educacionais e alunos muito diferentes, elas proporcionam similaridade no desempenho dos estudantes em ciências.

Assumimos que existem efeitos diretos e indiretos que interferem nesses resultados, de modo que há, nesse sentido, uma série de estudos (p.ex., FRANCO et al., 2003; SOARES, 2004) sobre a dificuldade de reconhecer e mensurar quais são esses fatores que afetam o desempenho dos estudantes. Entretanto, restringimos o nosso interesse em analisar e discutir qualitativamente os resultados dos testes realizados nesse trabalho e relacioná-las às características gerais das instituições pesquisadas. Também não estamos avaliando quantitativamente a capacidade que as diferentes escolas possuem de formar os estudantes, apenas discutindo narrativamente os porquês, como a diferença de “clientela” das escolas e o que elas possuem de diferente umas das outras.

As escolas particulares possuem alguns pontos positivos que explicam o porquê de possuírem melhor desempenho que as escolas estaduais e municipais: os alunos das escolas particulares geralmente pertencem às classes que possuem privilégios culturais e sociais, o que resulta em alunos que conseguem melhores desempenhos em avaliações do que aqueles estudantes com menores capitais cultural e social. Além disso, os professores das escolas particulares, via de regra, ganham melhores salários e possuem melhores condições de trabalho, portanto, podem ter menor carga de trabalho e, conseqüentemente, têm mais estímulo para trabalharem. Nessa direção, as escolas particulares cobram mais em seus resultados do que as demais, principalmente quando se trata das

avaliações em larga escala, como vestibulares ou o próprio ENEM (AKKARI, 2001). Segundo Demo (2007):

A escola particular [...] impõe concorrência por vezes drástica; exige desempenho dos professores e os avalia constantemente recebe forte pressão dos pais, embora estes queiram sumariamente mais aulas; mantém condições melhores de trabalho e oferece apoio aos docentes, embora, em geral, para enfeitar a aula (DEMO; 2007, p. 203).

Semelhantemente aos nossos resultados, um estudo econométrico (ALBERNAZ; FERREIRA; FRANCO, 2002) sobre o ensino fundamental brasileiro também indicou que a variável “escola particular” é um determinante de desempenho quando se fala na “eficácia” do estudante. O estudo relacionou ainda a melhor infraestrutura física, como as salas de aula arejadas e nível de ruído das salas com o bom rendimento dos estudantes. E ainda mostrou que os problemas financeiros das escolas têm relação com a queda no desempenho dos estudantes.

Essas explicações justificam também, em parte, o porquê de as escolas federais apresentarem o mesmo desempenho que as privadas. Assim, como as escolas privadas, a infraestrutura das escolas federais é superior à das escolas municipais e estaduais. Oliveira (2009) afirma que:

O valor por aluno das instituições federais chegou a ser – nos anos de 1994, 1997 e 1998 – oito vezes maior que o valor dos alunos nas redes estaduais. Além disso, recentemente, quando pesquisamos os relatórios de prestações de contas de várias instituições federais, pudemos constatar que o valor por alunos dessas instituições nunca é inferior a quatro mil reais. (OLIVEIRA, 2009, p. 69).

O maior investimento econômico nas escolas redundava em melhores salas de aula, laboratórios, salas de informática, bibliotecas, acesso a materiais didáticos diversificados, salas de aula com menos estudantes, entre outras possibilidades pedagógico-didáticas. Além disso, outro ponto positivo das escolas federais é o ingresso de professores apenas via concurso público e com salário semelhante ao de professores universitários, ou seja, bem maior que o estabelecido pelo piso salarial dos professores. Escolas municipais e estaduais contratam professores também via concurso,

no entanto, existe uma diferença do modo de funcionamento entre essas diferentes esferas. Nas esferas estadual e municipal, embora exista concurso, o salário é inferior aos das escolas federais, assim como há maior carga horária de trabalho. Os professores das escolas estaduais e municipais não trabalham exclusivamente em uma única escola (como os professores das escolas federais), ao contrário, geralmente trabalham em muitas escolas para aumentarem o que recebem. Além disso, é comum em escolas estaduais e municipais professores serem contratados temporariamente (com salário ainda menor do que os concursados) para suprirem a falta de professores efetivos. Esses professores, às vezes, não são formados na área de atuação ou ainda são alunos dos cursos de licenciatura.

Marques et al. (2011) argumentam que o maior diferencial das escolas federais em detrimento das demais escolas públicas são os salários dos professores, que chegam a ser em média duas vezes e meia maiores que os das escolas estaduais e até cinco vezes maiores que das municipais. Entretanto, enfatizamos que nas escolas federais os professores são incentivados a se qualificarem por meio de cursos de pós-graduação, tendo a pesquisa inserida em sua atividade docente de alguma maneira. Estamos, desta forma, aqui, falando de como a valorização profissional é capaz de resultar em melhores resultados educacionais e como a pesquisa pode se inserir na realidade educacional de uma maneira direta.

Nesse sentido, concordamos com Demo (1997), quando ele afirma que a pesquisa é o fundamento da docência crítica, uma vez que é por meio da pesquisa que o professor percebe as relações que existem entre o meio social, a produção do conhecimento e o ensino.

Além disso, algumas escolas federais ainda são escolas-aplicação de universidades, sendo espaços de aplicação de pesquisas educacionais, campo de estágio de alunos dos cursos de licenciatura. Portanto, são espaços de ensino em que são oferecidas alternativas para o ensino comum-propedêutico (DEMO, 2007), pois são aplicadas inovações pedagógicas, estratégias didáticas diferenciadas, metodologias de ensino alternativas, entre outras; que é o que a comunidade de pesquisadores educacionais vem recorrendo ao longo dos anos. Por

exemplo, o Centro de Ensino e Pesquisa Aplicado à Educação da Universidade Federal de Goiás (CEPAE-UFG) funciona com um núcleo básico composto pelas disciplinas obrigatórias no turno matutino, e no turno vespertino um núcleo flexível do currículo com disciplinas de algumas das áreas dos conhecimentos (Exatas, Biológicas ou Humanas). Os estudantes ainda escolhem disciplinas acessórias optativas para complementarem o currículo, de modo que o currículo é construído autonomamente pelo estudante (DELGADO et al., 2005).

Lopes (2000) analisou o currículo de ciências do Colégio Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro e percebeu mesclas de tradições utilitárias, pedagógicas e acadêmicas, mas que, até a década de 1990, havia uma busca de qualidade expressa pelos resultados de aprovação nos concursos vestibulares. A autora relatou que existia sempre uma preocupação com a variedade de métodos de ensino, principalmente a partir da utilização de práticas de ensino e associando as práticas à formação dos licenciandos. A autora relata ainda que:

[...] nesse período, a valorização da diversidade de métodos de ensino, dominou as discussões e decisões curriculares. Essa diversidade possuía estreita relação com o papel do CAP/UFRJ como *lôcus* de experimentação de professores [...] (LOPES, 2000, p.13).

Além disso, a rede federal de ensino médio faz a prévia seleção dos alunos através de um exame antes do primeiro ano do Ensino Médio (SOARES, 2007). Geralmente, a grande concorrência para a seleção e o perfil dos estudantes aprovados pode contribuir para o desempenho dos estudantes em ciências. No entanto, embora não haja dados específicos sobre o perfil socioeconômico dos estudantes das escolas federais, deduzimos que a questão de baixos capitais sociais e culturais dos estudantes pode ser amenizada quando há investimento do governo na melhoria das suas escolas e qualificação e valorização dos professores. Investir nas escolas e professores é investir no capital social dos estudantes, já que é a relação professor-estudante é uma modalidade de relação social partícipe do capital social. Além do mais, melhorar as escolas também influencia o capital cultural dos estudantes, já que na escola eles entram em

contato com práticas que outrora não conheciam, por exemplo, educação artística, leitura, entre outros. Como citamos anteriormente, é o que Carnoy (2007) denomina de “capital social gerado pelo Estado”, que são as iniciativas de o poder público contribuir para diminuir as discrepâncias que existem em relação aos capitais social e cultural de famílias oriundas de classes mais baixas. Carnoy (2007) relata a iniciativa do governo cubano. Griffiths (2010) faz um resumo de como a Venezuela tem tentado implementar programas que compensem os déficits culturais e sociais da população mais pobre. Mills (2007) mostra uma iniciativa no contexto australiano de investimento no capital cultural de estudantes de baixa renda e apresenta essa iniciativa como alternativa para ajudar na educação das pessoas em desvantagem.

No contexto brasileiro, uma questão que merecerá destaque no decorrer dos anos, e que poderá alterar o padrão encontrado nessa pesquisa, é que com o advento das políticas educacionais inclusivas passa a haver cotas nos exames de seleção das escolas da rede federal de ensino. Embora o sistema de cotas brasileiro ainda seja novo, acreditamos que é – e será – um instrumento que permitirá que pessoas oriundas de classes sociais menos favorecidas possam ter melhor oportunidade de acesso à educação de qualidade. Entretanto, como o sistema de seleção mudou, os estudantes e as escolas, bem como o seu desempenho em avaliações em larga escala, também mudarão, uma vez que passam a conviver, em um mesmo espaço, indivíduos que possuíam oportunidades educacionais, culturais e sociais desiguais (CARVALHO, 2003). Insistimos na ideia de que o investimento na formação continuada dos professores dessas escolas, bem como na infraestrutura, poderá amenizar os problemas que vêm sendo descritos. Isso significa que estudantes oriundos de classes econômicas mais baixas conseguirão ascender se são estimulados a complexificar seus capitais social e cultural. Nesse sentido, mesmo que no contexto familiar não possuam estímulos social e cultural, se os adquirirem na escola poderão driblar os mecanismos de seleção social e escolar.

Caminhando nesse sentido, concordamos com Souza; Silva (2003), que afirma:

Desconsidera-se que a instituição escolar funciona, também, como um campo de classificação social, no qual os diferentes agentes ocupam posições privilegiadas ou desvantajosas, dominantes ou subordinadas, tendo como interesse o acúmulo de capitais necessários para manter ou conquistar novas posições sociais. E esse papel da instituição escolar é amplamente reconhecido pelos mais variados agentes dos grupos sociais populares (SOUZA; SILVA, 2003, p.152).

No mais, quando comparamos as médias das escolas federais e privadas com as médias das escolas municipais e estaduais percebemos que há uma discrepância que pode chegar até quase 200 pontos (Observe a Figura 9). As razões para isso são inúmeras e quase sempre atribuídas aos baixos investimentos realizados nas escolas, na formação dos professores e em seus salários (ZIBAS, 1993, GENTILI, 1998).

Na educação municipal e estadual, percebemos que as questões estruturais da escola e da educação e as condições sociais dos estudantes podem explicar os resultados que encontramos (BOURDIEU, 1998, 2007; SCHWARTZMAN, 2005). Além disso, pela carga horária elevada de trabalho, reflexo da desvalorização docente, os professores das escolas municipais e estaduais geralmente não são estimulados à ingressarem em cursos de pós-graduação (LIMA; VASCONCELOS, 2008) e acabam por desconhecer os progressos e atualizações da área.

Levando em conta todos esses fatores, nesses estabelecimentos os estudantes não são levados a estudar o conhecimento do conteúdo das disciplinas de ciências (SCHULMAN, 1986) e o domínio desse conhecimento é um requisito importante para a transformação social, pois só conhecendo os aspectos que estão envolvidos nas tomadas de decisões é que a população adquirirá instrumentos para agir nas práticas social, cultural e política.

Augusto; Caldeira (2007) pesquisaram por que professores de ciências de escolas estaduais paulistas não realizam práticas interdisciplinares e acreditam que existe relação com os problemas gerais da educação: dificuldade em pesquisar; falta de material de apoio e/ou recurso; falta de reunião para professores de química/biologia/física; conteúdos distantes da realidade e dos interesses dos alunos; falta de recursos

materiais e espaços físicos adequados; dificuldade para acompanhar constantes mudanças dos conteúdos científicos; entre outras causas.

Os problemas enfrentados, destarte, pelas escolas estaduais e municipais vão além dos usuais, enfrentados pelas escolas federais e privadas.

Caso os estudantes das escolas municipais e estaduais já possuam carências sociais e culturais, é preciso que haja um suporte e atenção especial para que as suas dificuldades anteriores sejam sanadas – como inferimos que acontece nas escolas federais. De acordo com Bourdieu (1998):

A ação do privilégio cultural só é percebida, na maior parte das vezes, sob suas formas mais grosseiras, isto é, como recomendações ou relações, ajuda no trabalho escolar ou no ensino suplementar, informação sobre o sistema de ensino e as perspectivas profissionais. Na realidade, cada família transmite a seus filhos, mais por vias indiretas do que diretas, um certo capital cultural e um certo ethos sistema de valores implícitos e profundamente interiorizados, que contribui para definir, entre outras coisas, as atitudes face ao capital cultural e à instituição escolar. (BOURDIEU, 1998, p. 41).

As escolas federais conseguem oferecer esse suporte e ainda não existem trabalhos que expliquem com exatidão de que maneira elas o fazem. Os argumentos anteriores ajudam a clarificar, mas mais pesquisas são interessantes para que os pontos positivos possam ser adaptados como estratégias para as demais escolas. Brandão; Carvalho (2015) pesquisaram profundamente essa diferenças entre os estabelecimentos de ensino e mostraram essas idiosincrasias de cada espaço escolar.

Quanto ao governo brasileiro, em 2008 ele lançou o programa de Reestruturação e Expansão do Ensino Médio no Brasil (BRASIL, 2008) e se comprometeu a melhorar a qualidade das escolas públicas, ampliar as matrículas nos colégios de aplicação vinculados às universidades federais, inserir os colégios de aplicação na rede nacional de escolas públicas, federalizar/estadualizar 150.000 matrículas de ensino médio municipais, entre outras metas.

No entanto, o país está em processo de implementação dessa proposta e não é possível avaliar se já houve cumprimento das metas estabelecidas ou mesmo e se elas são suficientes para sanar esses problemas encontrados. Desse modo, é preciso ainda tempo para avaliá-las. Enquanto isso, podemos pensar em soluções mais locais e que consigam incorporar as questões de ordem socioeconômica dos estudantes.

Fornecer o acesso à educação é o primeiro passo que precisou ser dado. Agora é necessário que sejam oferecidas condições para permanência aos estudantes e melhoria da qualidade da educação ofertada. O próprio sistema de ensino federal pode ser tomado como exemplo para a melhoria da qualidade educacional, onde os professores são melhor remunerados e qualificados; há *feedback* cultural aos alunos (por meio de educação artística musical e esportiva); e as relações sociais são melhor estabelecidas entre professores e estudantes (como os professores possuem dedicação exclusiva à escola, têm mais tempo para se relacionar com os estudantes e fornecer atendimento no contra turno).

Em vista disso, levando em conta o ensino federal brasileiro, melhorar a qualidade da educação escolar perpassa, necessariamente, pela valorização da carreira docente, além da necessidade de se levar em conta a realidade do estudante para oferecer-lhe condições que sua família não é capaz de ofertar.

5.3 O RECORTE NACIONAL

A educação, enquanto parte fundamental de políticas de governo e setor estratégico para “produção de mão-de-obra”, tem sido submetida à administração pela lógica empresarial nos últimos anos. Esse processo é chamado de responsabilização e, de modo geral, se baseia em algumas ideias: professores e alunos são responsabilizados pelos resultados escolares; as informações escolares passam a ser públicas; são utilizados testes para avaliar o desempenho das escolas comparativamente e existem sanções ou incentivos para quem atinge ou não a meta estabelecida (BROOKE, 2006). Embora algumas vezes a responsabilização educacional

apareça apenas como uma política de prestação de contas de gastos com educação e resultados obtidos, ela, na verdade, envolve uma série a mais de questões, como discutiremos a seguir.

Hanushek (2004) e Hanushek; Raymond (2005) fazem um análise do programa de responsabilização nas escolas norte-americanas e mostram as consequências que as escolas podem sofrer caso seus alunos possuam desempenhos ruins nas avaliações em larga escala:

If schools are not performing well by these standards, they face increasing requirements to support the students in the school with more choice of schools, with supplemental services and ultimately with the ability to elave a public school completely and to find a better school. The school itself may even, at some point, be dissolved. The key element (...) is a set of sanctions against schools that perform poorly. (HANUSHEK, 2004, p.30).

Ainda sobre a responsabilização educacional, Andrade (2008) elenca cinco características desse tipo de administração escolar: estabelecimento de padrões educacionais mínimos para cada ano escolar; realização de testes de proficiência; divulgação de resultados dos testes; objetivo da política educacional sendo sempre a melhoria dos resultados; e, aplicação de bônus ou sanções de acordo com o desempenho do estudante. Os bônus ou sanções podem ser diretos ou indiretos (CARRASQUEIRA, 2013).

Países europeus, Estados Unidos, Chile e outros têm implementado esse modelo de administração e avaliação escolar nos últimos 30 anos (AFONSO, 2012), e resultados controversos são mostrados na literatura (por exemplo, CARNOY; LOEB; SMITH, 2001; FRYER JUNIOR, 2011).

No caso brasileiro, tramitam alguns projetos de lei sobre o assunto⁷ que preveem que quando as metas de desempenho estudantil não forem alcançadas, gestores e agentes públicos – inclusive professores – poderão ser responsabilizados nas instâncias civil, política e penal. Alguns estados brasileiros já administram a educação sob a ótica da responsabilização educacional, dentre eles: Goiás, Rio de Janeiro, Pernambuco e Paraná. Apesar de os governantes e imprensa se mostrarem otimistas com esse tipo

⁷ Cf. XIMENES, 2012.

de administração educacional, os pesquisadores têm constantemente apontado resultados conflitantes (por exemplo, GORARD, 2010).

Não estando indiferentes a essas controvérsias, Freitas (2012) coloca que:

Os educadores profissionais acompanham este movimento com apreensão, pelo fato de que a educação é um fenômeno social mais amplo e que, do ponto de vista de seus compromissos formativos com a juventude, não pode ter na economia seu único determinante. Ao ser aprisionada na lógica empresarial, a educação perde sua dimensão de um bem público mais amplo, cujos horizontes devem ser um projeto de nação e não apenas a expressão de uma demanda de um de seus atores, os empresários, por mais importante que estes possam ser (FREITAS, 2012, p.345).

Sob esse ponto de vista, a responsabilização pode se tornar uma vertente criada para desonerar o Estado de suas obrigações. No século XVIII, as crianças com problemas escolares eram tidas como “anormais”, pessoas com algum problema orgânico. Na segunda metade do século XIX a responsabilidade passou a ser da existência de raças ou indivíduos inferiores. No início do século XX, o fracasso escolar tinha relação com culturas inferiores ou ambientes sóciofamiliares desajustados. Mais no final do século, o aluno passou a ser o responsável pelo seu próprio fracasso (PATTO, 1999). Na atualidade fala-se da escola e seus dirigentes como os responsáveis pela crise educacional. Assim, atribui-se à própria escola à culpa pela ineficiência do ensino e uma verdadeira desmistificação dos fatores que afetam o processo educacional é deixada de lado.

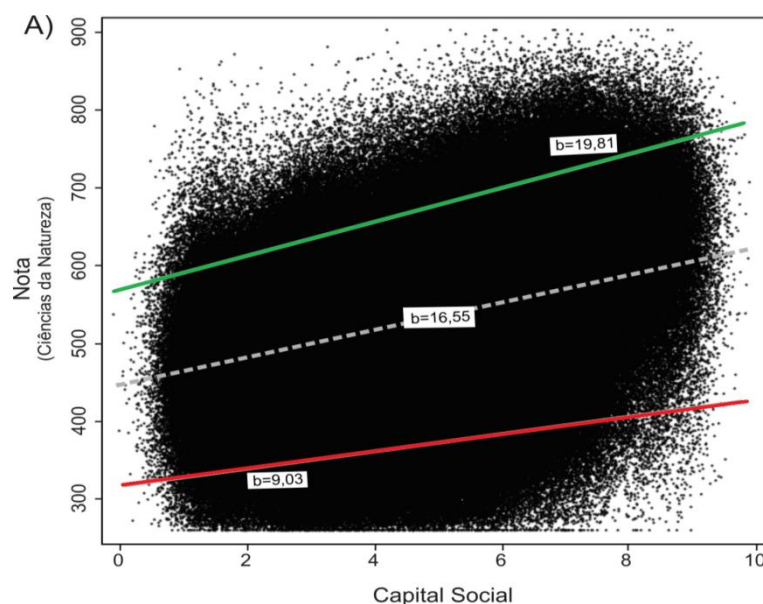
Os professores e dirigentes escolares são agentes no processo de ensino e aprendizagem, sendo instituídos, na maioria das vezes via concurso público, para prestar o serviço educacional. Considerando isso, significa que eles detêm responsabilidades sobre sua prática pedagógica, não a ponto, entretanto, de serem ignorados os demais contextos que perpassam a vida escolar dos estudantes. Os fatores de contexto têm se mostrado, ao longo da pesquisa sociológica, condicionantes de desempenho escolar e nossos resultados corroboram para incrementar essa discussão.

Ignorar fatores externos à escola e aos capitais sociais, culturais e econômicos dos estudantes é mascarar uma parte da realidade das

questões que afetam o desempenho escolar dos estudantes, como mostramos com os padrões globais de desempenho dos estudantes em ciências e com as razões que atribuímos às diferenças de desempenho dos estudantes oriundos de diferentes instituições escolares.

No sentido dessa discussão, destrinchar os fatores sociais, culturais e econômicos familiares no contexto da educação em ciências brasileira, parece ser importante. A figura 10 mostra a relação entre os capitais social e cultural dos estudantes (conforme definições na Tabela 4 do Capítulo 4) e seu desempenho escolar em ciências na prova do ENEM e as relações estabelecidas para os quantis 0,1, 0,5 e 0,9.

A partir da Figura 10 podemos inferir algumas relações. Pelos valores dos coeficientes angulares das retas relativas ao quantil 0,9, 19,81 (Figura 10a) e 11,22 (Figura 10b) podemos deduzir que os capitais social e cultural afetam mais os maiores desempenhos em ciências do que os mais baixos. Ou seja, o maior acesso a bens culturais e sociais está mais relacionado a melhores desempenhos educacionais em ciências e o efeito estimado é menor nos quantis com as notas de ciências mais baixas.



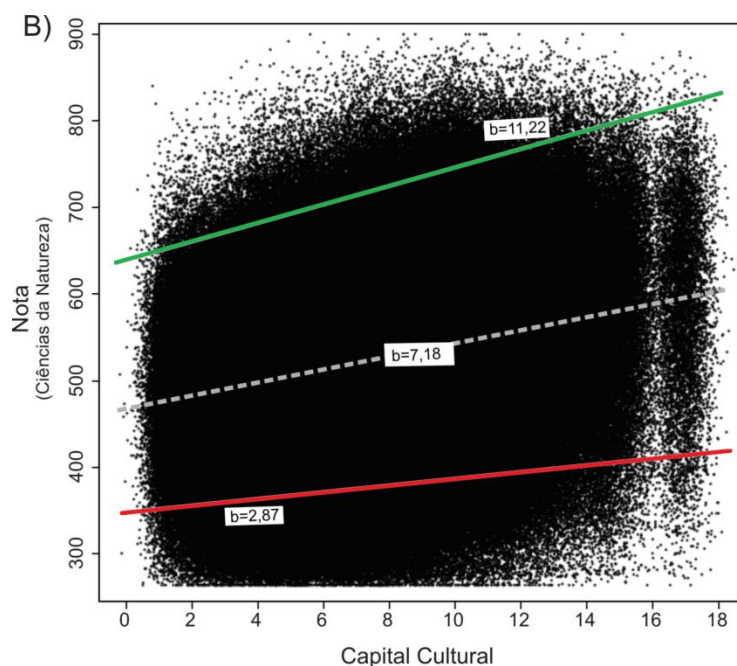


Figura 10 – a) Regressão quantil entre capital social e desempenho dos alunos em ciências. O ajuste linear dos quantis 0,1 (em vermelho), 0,5 (tracejado) e 0,9 (em verde) é mostrado, bem como os coeficientes angulares (b) para os ajustes em cada quantil. Todos os coeficientes angulares são significativos a 5%. **b)** Regressão quantil entre capital cultural e desempenho dos alunos em ciências. O ajuste linear dos quantis 0,1 (em vermelho), 0,5 (tracejado) e 0,9 (em verde) é mostrado, bem como os coeficientes angulares (b) para os ajustes em cada quantil. Todos os coeficientes angulares são significativos a 5%. (Fonte: Autor)

Algumas pesquisas mostram que a escolaridade da mãe é central no aprimoramento de índices educacionais das crianças (SILVA; HASENBALG, 2000; BARBOSA, 2011). Além de a escolaridade dos responsáveis pela criança ter relação com a renda – uma série de estudos, por exemplo OECD 2013, mostram que quanto maior a escolaridade dos responsáveis, maior o rendimento familiar –, ela também se relaciona com o que os responsáveis conversam com os filhos, como os ajudam na escola, quais lugares frequentam com o estudante, o quanto de recursos gastam com a educação dos filhos (BARROS et al., 2001). Então, responsáveis mais escolarizados possuem mais ativos educacionais para investirem na formação do estudante, ou seja, quanto maior o capital cultural, melhor será o desempenho do estudante em ciências (Figura 10b).

Para analisar o efeito do capital cultural no desempenho escolar de ciências, faremos uso do conceito de *habitus* de Bourdieu (2007):

(Habitus é) um sistema de disposições socialmente construídas que, enquanto estruturas estruturadas e estruturantes, constituem o princípio gerador e unificador do conjunto das práticas e das ideologias características de um grupo de agentes (BOURDIEU, 2007, p.191).

O *habitus*, então, é o sistema de crenças e valores das pessoas, são as representações que o agente tem de si e da realidade que o cerca, sendo, portanto, produto do meio social que a pessoa vive. Por meio dele é que se desenvolvem os gostos e estilos de vida das pessoas. Partindo daí, é mais comum que estudantes que são estimulados a ler, que assistem e participam de programas mais educativos e que, como um todo, vivam em situações que os propiciem a ter um capital cultural mais desenvolvido, tenham um desempenho em ciências mais proeminente do que aqueles que não possuem experiências culturais frequentes. Utilizando como indicador de capital cultural a frequência em cursos extracurriculares e as leituras que os estudantes fazem, percebemos que quanto maior o capital cultural desses sujeitos, maior o desempenho escolar em ciências.

Nossos resultados assemelham-se àqueles encontrados por Bonamino et al. (2010). Esses autores investigaram o potencial explicativo dos capitais social, cultural e econômico na análise de desempenho educacional em alunos brasileiros participantes do PISA-2000 e encontraram que famílias com elevado capital econômico, mas baixos capitais cultural e social, têm estudantes com desempenho abaixo da média; enquanto estudantes que, apesar do baixo capital econômico, têm famílias que mobilizam mais recursos educacionais na forma dos capitais cultural e social, têm um desempenho acima da média geral.

Quanto ao capital econômico, observe a Figura 11.

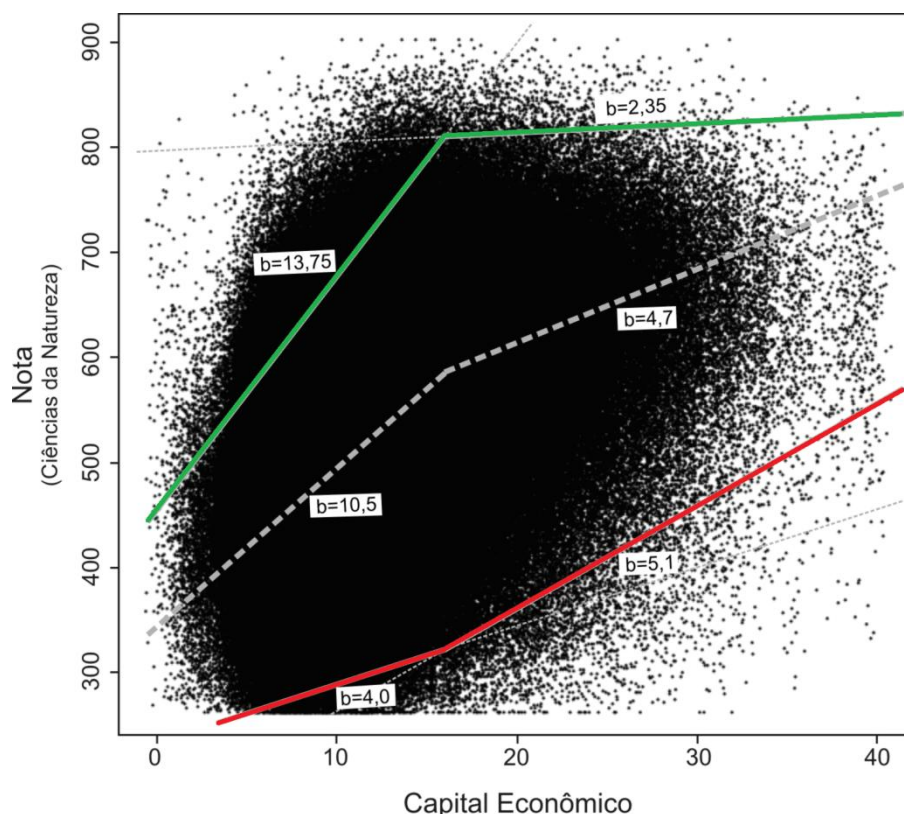


Figura 11 – Regressão quantil entre capital econômico e desempenho dos alunos em ciências. O ajuste linear dos quantis 0,1 (em vermelho), 0,5 (tracejado) e 0,9 (em verde) é mostrado, bem como os coeficientes angulares (b) para os ajustes em cada quantil. Todos os coeficientes angulares são significativos a 5%. (Fonte: Autor).

O capital econômico familiar afeta o desempenho escolar dos estudantes em ciências de famílias com menor renda (índice de capital econômico menor que 15) de maneira distinta dos estudantes de famílias com maior renda (índice de capital econômico maior que 15):

i) Até índice 15 (para as famílias com menor renda): o efeito do capital econômico familiar é maior para os alunos com maiores médias em ciências (o coeficiente angular no quantil 0,9 é aproximadamente três vezes maior que o do quantil 0,1). Um aumento no capital econômico das famílias de menor renda leva a um maior efeito no aumento das notas mais altas (os coeficientes angulares das retas dos quantis 0,1, 0,5 e 0,9 são, respectivamente 4, 10,5 e 13,75 para os estudantes oriundos de famílias com capital econômico menor que índice 15);

ii) Após índice 15 (para as famílias com maior renda): Embora o capital econômico influencie positivamente o desempenho escolar em ciências em qualquer um dos quantis, o maior efeito do capital econômico

familiar é percebido para os grupos de menor desempenho (os coeficientes angulares das retas dos quantis 0,1, 0,5 e 0,9 são, respectivamente 5,1, 4,7 e 2,35 para os estudantes oriundos de famílias com capital econômico maior que índice 15).

Os resultados encontrados (para os quantis 0,5 e 0,9) suportam o argumento de que um aumento na renda familiar afeta mais os estudantes de famílias mais pobres do que aqueles oriundos de famílias mais ricas. Uma elevação na renda dos estudantes com capital econômico maior não o influenciará tanto quanto os estudantes com capital econômico menor porque já se supõem que ele possua uma estrutura favorável à sua enculturação escolar e uma elevação na renda não fará sua família mudar o status que já possui. Diferente das famílias com menor capital econômico, cujos estudantes têm acesso limitado aos recursos educacionais. Aumentando um pouco a renda desse estudante, aumenta-se o acesso a bens educacionais, sociais e culturais que outrora ele e sua família não possuíam. Ou seja, o capital econômico relaciona-se também ao social e ao cultural.

Tendo essa análise em mente, as políticas de transferência de renda – como o Bolsa Família – são importantes para aqueles estudantes originários de classes com baixo capital econômico, uma vez que o aumento no capital econômico redundará em melhorias nos capitais social e cultural. Um estudo conduzido por Simões (2012) mostrou que existe uma relação positiva entre a participação no programa Bolsa Família no governo federal brasileiro e o desempenho dos estudantes nos testes:

Bolsa família (BF) helps to improve educational outcomes by mitigating some of the multiple social disadvantages of beneficiary families that ultimately negatively impact children's outcomes. BF is expected to have a direct impact on household patterns of consumption and investment by changing household capacities, behaviours, and choices that can benefit children's health, nutrition and education. Children's education directly benefits from healthier and nourished children, from the level of support received from less stressed parents and from better material and learning conditions at home, which eventually impact children's school performance. In addition BF can compensate for direct and indirect costs of education for parents, reduce the

incidence and intensity of children labour (which favours more study hours) [...] (SIMÕES, 2012, p.228-229).

Rawlings; Rubio (2005) mostraram que programas de transferência de renda, semelhantes ao Bolsa Família, tiveram papel importante na escolarização das crianças em países como Colômbia, Honduras, Jamaica, México, Nicarágua e Turquia. Semelhantemente, Lomeli (2008) investigou como os programas de transferência de renda para a população mais pobre na América Latina influenciaram questões sociais das pessoas beneficiadas. Em linhas gerais, ele mostrou que esses programas têm papel importante na escolarização das crianças, questões de saúde e nutrição a curto prazo, mas que a longo prazo esses programas não são tão efetivos assim e que, então, em um contexto mais amplo, outros programas sociais devam ser implementados. Attanasio; Mesnard (2005) investigaram os efeitos que o programa nacional de transferência direta de renda (Famílias em Ação) ocasionaram no consumo das famílias que o recebem: o que elas consomem e para quem consomem. Seus resultados mostraram que houve um aumento no consumo de carnes, vestuário e calçados para crianças e em educação. O investimento que o país faz na melhoria das condições econômicas das populações de baixa renda redundam em melhores condições culturais – à medida que afeta a educação das crianças – e melhores condições sociais – por exemplo, com a melhoria da alimentação familiar.

Tendo em vista essas considerações, o atrelamento entre os fatores sociais, culturais e econômicos é uma importante ferramenta para elucidar melhor o que afeta o desempenho escolar em ciências. De maneira semelhante à análise no contexto global, no contexto nacional o controle das variáveis também é importante para avaliar a influência individual de cada capital no desempenho dos estudantes em ciências. Para isso, realizamos a análise da regressão parcial, isto é, o quanto cada um dos capitais está relacionado entre si, bem como de que maneira eles estão individualmente relacionados ao desempenho em ciências. A Figura 12 mostra o efeito total (coeficiente de determinação – R^2) que cada capital possui no desempenho dos estudantes em ciências e nos outros capitais. Diferentemente da análise

no contexto global, os capitais analisados têm baixo efeito no desempenho dos estudantes em ciências no contexto nacional e aqui é o capital econômico que mais influencia o desempenho dos estudantes.

Os coeficientes de determinação expressos na Figura 12 indicam que os diferentes capitais conseguem “explicar” pequena parte da variância das notas obtidas pelos estudantes em ciências. O capital social explica apenas 0,61% da variância das notas, o capital cultural 6,37% e o capital econômico 14,87%. Se fossemos analisar isoladamente os resultados da Figura 12, o capital econômico seria o que tem maior poder explicativo na variância das notas e o capital cultural o que menos explica. Quando analisamos o quanto cada um dos capitais pode ser influenciado pelos demais, percebemos que eles se relacionam fracamente e com baixos coeficientes de determinação. Observe a Figura 13. O capital econômico é o que possui maior poder explicativo para o desempenho dos estudantes no contexto nacional e é o que tem maior poder explicativo para os demais capitais também.

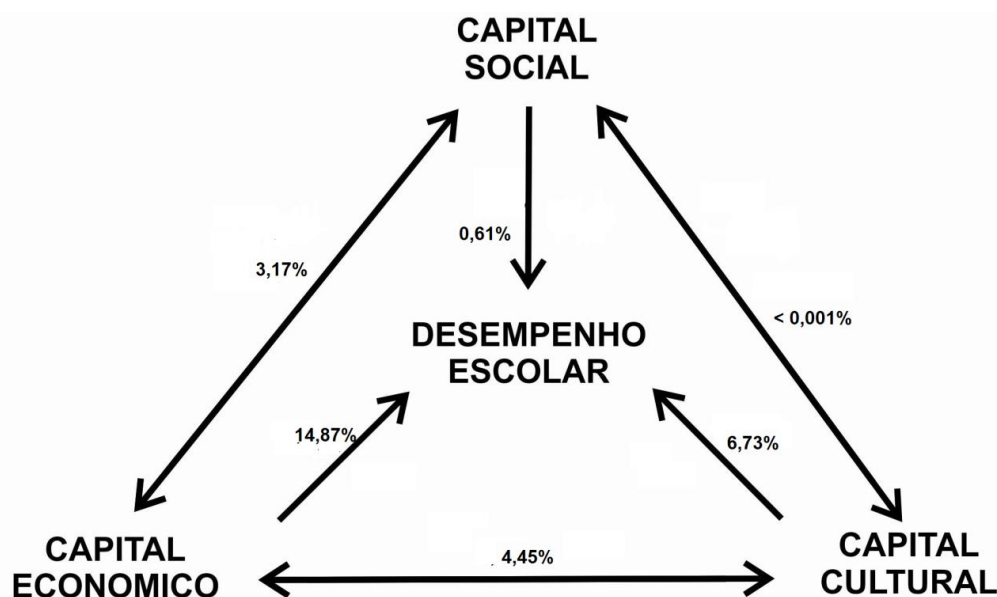


Figura 12 – Efeito total dos capitais cultural, econômico e social no desempenho em ciências dos estudantes e nos capitais (Fonte: Autor).

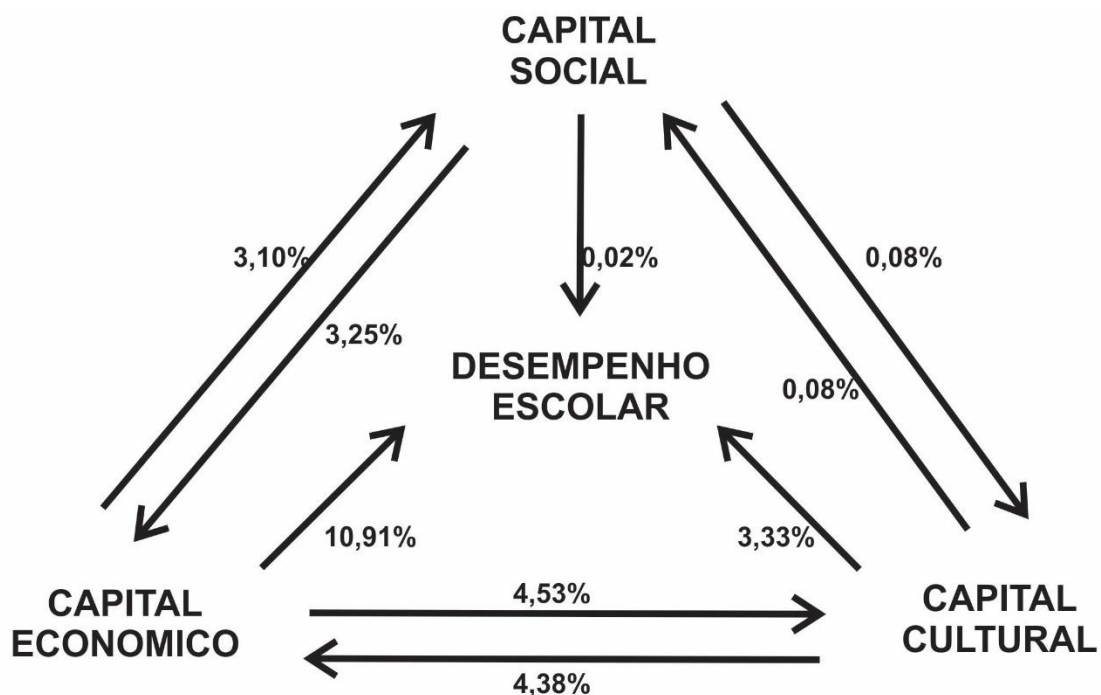


Figura 13 – Efeito parcial dos capitais cultural, econômico e social no desempenho em ciências dos estudantes e nos capitais (Fonte: Autor).

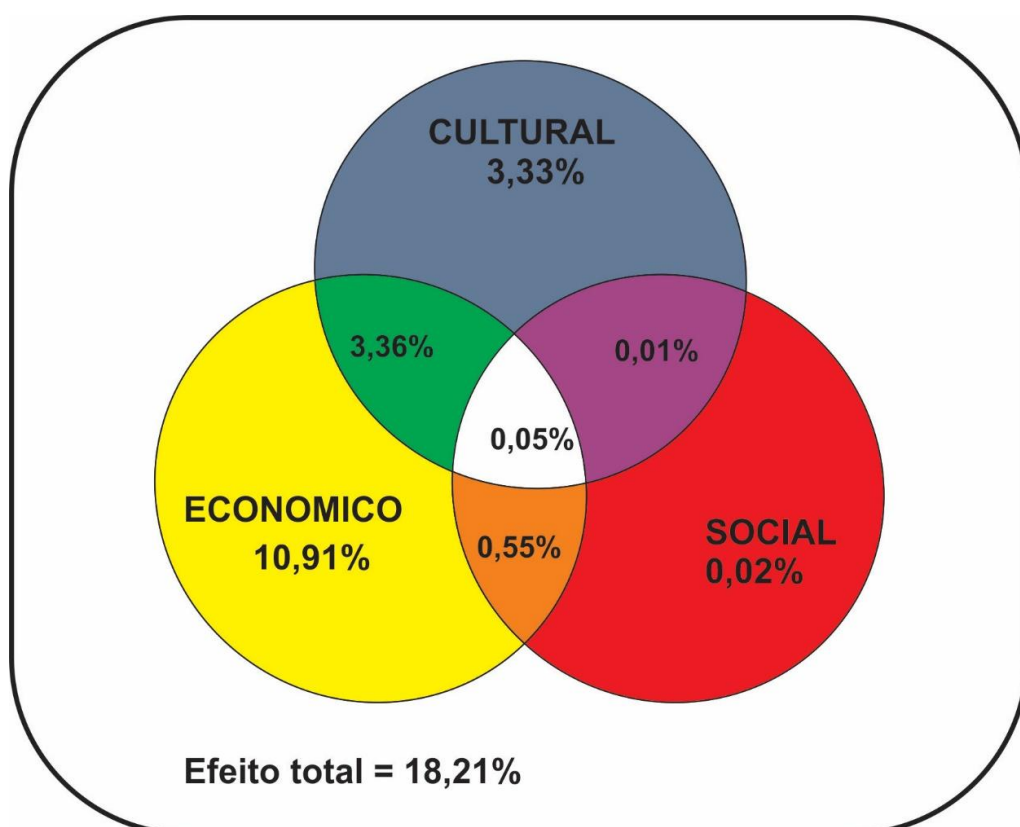


Figura 14 – Efeito específico e efeito combinado dos capitais cultural, econômico e social sobre o desempenho dos estudantes em ciências. (Fonte: Autor)

18,21% da variação da nota de ciências entre os estudantes brasileiros é explicada pelos capitais, sendo que grande parte desse valor

(14,87%) é explicado exclusivamente pelo capital econômico e suas interações com os demais capitais. Estabelecem-se, portanto, relações diferentes das estimadas pela análise do contexto global, uma vez que há menor explicação pelos capitais que no contexto global.

Essas diferenças podem ter relação com o tipo de dado que cada um das análises possui. No contexto nacional, o processo de recompatibilização das variáveis pode ter ocasionado essa diferença de resultados, já que os dados transformados em número podem não corresponder fielmente ao que eles indicavam enquanto dados qualitativos. Um segundo problema é relativo à qualidade das variáveis escolhidas para representar os capitais, pois o questionário do ENEM não possui variáveis que consigam descrever os capitais de maneira mais confiável possível. Logo, a adaptação das variáveis aos capitais pode não representá-los corretamente. Nossa terceira e última hipótese tem relação com a qualidade dos dados fornecidos. As respostas podem não corresponder à realidade dos estudantes porque eles não a conhecem e não têm as informações precisas como é necessário para fazer essas análises, então os dados podem não ser reflexos reais da realidade dos estudantes. Além disso, são utilizadas variáveis diferentes em casa um dos contextos, ou seja, a métrica utilizada para cada um dos capitais nos dois diferentes contextos possuiu indicadores que podem responder às variáveis de diferentes maneiras e acarretar essa discrepância dos resultados.

Apesar disso podemos tecer algumas considerações a respeito dos resultados apresentados na Figura 14. Rindermann; Baumeister (2015) mostraram que o comportamento educacional dos pais dos estudantes exerce uma influência maior (em torno de 66%) que o índice socioeconômico familiar (aproximadamente 10%) na competência verbal dos filhos de nove anos de idade, mas que o índice socioeconômico familiar e o comportamento educacional dos pais estão relacionados entre si de maneira importante (64%). Vale dizer, apesar de as condições socioeconômicas dos pais dos estudantes exercerem diretamente baixa influência nos estudantes, elas indiretamente acabam interferindo no processo educacional. No caso de nossas análises, o capital econômico tem maior efeito que os demais

capitais no desempenho dos estudantes e ele tem efeito também nos demais capitais.

Como discutimos anteriormente, uma série de estudos (por exemplo, DUNCAN; MORRIS; RODRIGUES, 2011) apontam que o aumento na renda da família tem efeito positivo no desempenho dos estudantes na escola. A variável econômica é, sim, importante para questões de desempenho escolar. No entanto, não devemos absolutizá-la, já que “caso ela fosse determinante, não haveria a diferença de desempenho identificada entre os alunos dos setores populares” (SOUZA; SILVA, 2003, p.127). Souza; Silva (2003) ainda acrescenta que é preciso relativizar as variáveis que afetam o desempenho escolar dos estudantes, uma vez que existem vários elementos inter-relacionados, inclusive os familiares, políticos e estruturais.

Esse argumento sustenta nossa tese de que a crise da escola não é somente uma crise de eficiência, não tendo como única culpada a escola e seus dirigentes. Os fatores externos à escola têm peso na enculturação científica do estudante, como discutido em nossa pesquisa. Para além dessas questões sociológicas da educação em ciências, ainda devemos analisar em que medida a escola que temos contribui ou impede que a educação desenvolva sujeitos plenos, autônomos e críticos.

Tal como ela se apresenta, acaba cumprindo uma função de legitimação do saber escolhido pelas classes dominantes como cultura escolar:

Em outros termos, e por exagero, a fim de ressaltar o sentido dessa citação, não há nenhuma justificativa racional, segundo Bourdieu, para o fato de estudar Maupassant e não história em quadrinhos, pintura acadêmica e não a produção dos “grafiteiros”, a música clássica e não a música techno. (BONNEWITZ, 2003, p.115)

Embora defendamos o ensino de ciências para todas as pessoas dada sua importância no entendimento da sociedade atual (SANTOS; SCHNETZLER, 2003), entendemos que o seu ensino hoje é produto de escolhas elitistas do passado e do presente. O ensino de ciências, tal como ele se manifesta – conteudista, dogmático, propedêutico, sem levar em conta o contexto dos estudantes –, não promove uma real enculturação dos

estudantes – apesar de acreditar que a comunidade de pesquisadores em educação em ciências e professores de ciências vêm conseguindo, ao longo dos anos, melhorar essa realidade; como discutimos na Introdução, esses problemas persistem. A inserção de temas como, por exemplo, cultura negra, e as pesquisa em educação inclusiva têm revelado nos últimos anos a ascensão de uma escola mais igual (talvez o termo “menos desigual” seja mais adequado).

Todavia, o surgimento de uma escola menos desigual não redundaria em condições de vida mais igualitárias, uma vez que a democratização do ensino não garante por si só a mobilidade social. Embora o acesso à educação básica brasileira tenha praticamente se universalizado, Veloso (2011) mostrou que houve uma queda considerável desde 1995 no desempenho escolar dos estudantes.

Essa realidade já foi descrita por Bourdieu quando houve um crescimento dos “efetivos escolar” na França nos anos 1950, com a entrada na escola de categorias que antes eram excluídas. Esse processo levou a uma desvalorização dos títulos, com a distância entre as distintas classes sociais continuando a mesma (BOURDIEU, 1999).

5.4 O RECORTE LOCAL

Esse tópico está dividido em duas partes: a primeira é a apresentação da dinâmica da aula com a estratégia didática, assim como sua análise; a segunda parte é a apresentação das relações entre o capital cultural, econômico e social dos estudantes que participaram dessa pesquisa com o seu desempenho em química a partir dos resultados da produção textual que elaboraram e o questionário sócio-econômico-cultural.

5.4.1 A dinâmica das aulas com a estratégia didática

As aulas nas escolas estadual em tempo integral (I) e estadual (E) tiveram duração aproximada de 60 minutos. A Tabela 11 apresenta quando os diferentes momentos aconteceram na aula, assim como qual o tempo gasto para os conjuntos de sequências discursivas correspondentes a cada

um dos momentos pedagógicos, com seus respectivos turnos inicial e final e a quantidade de turnos para cada um dos momentos nas aulas das escolas estadual em tempo integral (I) e estadual (E). A Tabela 12 apresenta as sequências de ensino identificadas nas aulas em I e a Tabela 13 em E.

Tabela 11 – Mapa de atividades das aulas das escolas estadual (E) e estadual em tempo integral (I).

Escola	Participantes	Tempo (min.)	Momento Pedagógico	Turnos Inicial – Final (Total)
E	PG, I1, I2, I3,	9'	Problematização	1-67 (68)
	I4, I5, I7, I9, I11, I12, I13,	39'	Organização do conhecimento	68-237 (170)
	I16 e I17	2'	Aplicação do conhecimento	237-239 (3)
I	P1, PG, E1,	11'	Problematização	1-58 (59)
	E2, E3, E4, E5, E6, E7,	34'	Organização do conhecimento	59-263 (205)
	E8, E9, E10, E11 e E15	1'	Aplicação do conhecimento	264 (1)

(Fonte: Autor)

Tabela 12 – Episódios de ensino da aula em I.

Sequências discursivas	Turnos inicial – final (total)	Conteúdo temático
Sequência 1	1-67 (68)	Definição de lixo e problemas ambientais e sociais acarretados pelo seu acúmulo
Sequência 2	68-105 (38)	Transformações físicas e químicas – Definições
Sequência 3	106-213 (108)	Relação entre o lixo e as transformações físicas e químicas
Sequência 4	214-264 (51)	Relações entre o descarte de lixo e as transformações físicas e químicas

(Fonte: Autor)

Tabela 13 – Episódios de ensino da aula em E.

Sequências discursivas	Turnos inicial – final (total)	Conteúdo temático
Sequência 1	1-52 (53)	Definição de lixo e problemas ambientais e sociais acarretados pelo seu acúmulo
Sequência 2	53-120 (68)	Transformações físicas e químicas – Definições
Sequência 3	121-176 (56)	Relação entre o lixo e as transformações físicas e químicas
Sequência 4	177-239 (63)	Relações entre o descarte de lixo e as transformações físicas e químicas

(Fonte: Autor)

Em seguida, discorreremos sobre essas sequências discursivas.

As aulas começaram com P1 (Quadro 1, turno 2) e PG (Quadro 2, turno 4) explicando quais assuntos seriam discutidos e em seguida questionando os estudantes sobre quais eram suas percepções sobre o que é lixo.

PG (em I) e P1 (em E) inicialmente não fazem nenhuma relação entre o assunto “lixo” e a química, elaborando uma pergunta do tipo “Questão fechada” e solicitando a opinião dos estudantes sobre o conceito de lixo (Quadro 1 - turno 2 e Quadro 2 - turno 4). Em ambas as escolas, os estudantes fazem uma associação entre o lixo e as coisas que não têm mais utilidade (Quadro 1 - turnos 3, 5, 6 e 9; Quadro 2 - turnos 5, 6, 8, 9 e 11) reforçando a ideia de que, ainda hoje, “os resíduos são vistos como algo ameaçador” (VELLOSO, 2008, p.1957). Rêgo; Barreto; Killinger (2002), em uma pesquisa realizada com mulheres em Salvador, mostraram que predomina entre elas a percepção de que lixo é tudo aquilo que não serve mais para ser utilizado e ainda é capaz de causar problemas para a sociedade. Apesar da facilidade de acesso à informação nos dias de hoje, as pessoas ainda persistem em suas visões de que não há outra serventia para o lixo senão o descarte. Salienta-se, desse modo, a necessidade de

discussão, no âmbito escolar, sobre o conceito crítico de lixo e quais são as várias possibilidades de seu descarte sem ser sua completa inutilização.

2.	P1: Hoje a gente vai falar sobre o lixo... sobre o lixo e relacionar o lixo com alguns assuntos de química... Então eu queria começar perguntando pra vocês o que vocês pensam sobre o lixo? O que é o lixo?
	((os alunos discutem entre si sobre o tema))
3.	I1: É algo que a gente já usou
4.	P1: É algo que a gente já usou?
5.	I2: É algo que não presta mais...
6.	I(-): é o que a gente descarta...
7.	P1: O que mais?
8.	I4: O que não é mais útil...
9.	I5: Uai, é aquilo que já usou e não presta pra mais nada...
10.	P1: Será que tudo que vai pro lixo é aquilo que a gente já usou e não presta pra mais nada?
11.	Todos: [NÃO].
12.	P1: Lixo é todo resíduo de alguma atividade que a gente faz não é? Resíduo de alguma atividade humana, certo? Tipo, quando a gente faz a nossa comida... produzimos lixo. Mas será que aquilo lá realmente não serve pra mais nada? Será que não existe um jeito de a gente reaproveitar aquilo de alguma maneira? Hein pessoal?

Quadro 1 – Fragmento de discurso da Sequência 1 da aula em I. (Fonte: Autor).

4.	PG: A ideia é apenas recordar o assunto e discutir sobre essas relações. Então vamos lá... lixo e química? Tem algo a ver? Como podemos relacionar as transformações químicas e físicas? Vamos lá? Começar? Gente, que que é lixo?
5.	E3: Tudo que é descartado.
6.	E5: Tudo que a gente joga fora
7.	E1: É o que a gente joga fora?
8.	PG: Tudo que é descartável?
9.	E(-): É tudo que a gente utiliza e joga fora os restos.
10.	PG: O que joga fora?
11.	E2: É, tipo, o que não presta.
12.	E1: Os resíduos
13.	PG: Os resíduos...
14.	E1: O que pode ser descartado...
15.	PG: Ok. Vamos pela ideia dela? Lixo é tudo que a gente descarta? Tudo o que não pode usar mais? E os lixos recicláveis? Eles não são utilizados mais?

Quadro 2 – Fragmento de discurso da Sequência 1 da aula em E. (Fonte: Autor).

A partir daí, inicia-se uma exposição sobre o conceito de lixo. A dinâmica da aula procede, de modo que os estudantes são questionados, o

professor ouve suas opiniões e as utiliza para apresentar os conceitos que deseja, com um padrão de interações Questão Fechada ou Aberta – Resposta Descritiva ou Informativa - Informação (por exemplo, observe o estrato de discurso no Quadro1 - no turno 10 P1 faz uma Questão do tipo Fechada, os estudantes o respondem no turno 11 e P1 finaliza no turno 12 com uma Resposta Informativa).

Inicia-se uma discussão sobre os tipos de lixo e quais os principais problemas ambientais causados por ele. O momento da problematização, em I, encerra-se no turno 68 em que P1 começa a apresentar relações entre os exemplos que os estudantes ofereceram e o tema “transformações físicas e químicas” (Quadro 3).

68.	P1: Chorume... Isso. Então, o que acontece? Com o passar do tempo, acontece algumas transformações com o lixo. Ele passa de um estado que ele está conservado para um estado que ele passa a ficar apodrecido e fica fétido, com mau cheiro. E daí ele libera aquele líquido com mau cheiro, que é o chorume. É aquele líquido fétido. ((Professor amassa um papel e mostra a figura de uma maçã podre))
-----	--

Quadro 3 – Fragmento de discurso da Sequência 2 da aula em I. (Fonte: Autor).

Em E, no turno 59 encerra-se o momento de problematização e inicia-se o de organização do conhecimento (Quadro 4).

59.	PG: Se eu pego o papel agora... amasso... aconteceu alguma transformação? No meu papel?
-----	--

Quadro 4 – Fragmento de discurso da Sequência 2 da aula em E. (Fonte: Autor).

A discussão sobre transformações físicas e químicas começa a ser feita comparando-se o que acontece com uma maçã que vai ficando podre e com um papel que é amassado. Até mesmo na fase de “Organização do Conhecimento” os enunciados apresentados pelos alunos são utilizados para discorrer sobre o conteúdo (veja, por exemplo, o turno 136 do estrato abaixo de I).

Em I, a partir do turno 101, é PG que continua com as discussões e passa a utilizar o problema do lixo na cidade de Goiânia-GO para discutir sobre o assunto, uma vez que no ano de 2014 a capital goiana atravessou uma grave crise quanto ao recolhimento do lixo urbano.

Quando os estudantes da I foram questionados sobre quem deles fazia coleta seletiva do lixo, os estudantes começaram a discutir sobre o problema do lixo e a necessidade de ao menos o lixo comum ser recolhido. Após isso, inicia-se uma discussão sobre as relações entre o lixo e o assunto estudado (Observe o Quadro 5).

129.	PG: Esse ano vence o prazo para todas as cidades do país se adaptarem e construírem seus aterros sanitários. Ou seja, é proibido lixão... Para o aterro serão destinados os lixos hospitalares e os materiais orgânicos. E os materiais recicláveis deverão sofrer separação e serem reciclados, por exemplo, através das cooperativas. Por que a gente faz essa distinção? Porque os materiais orgânicos vão para um lugar e os recicláveis para outro? Nos materiais recicláveis 'acontece' apenas as transformações físicas... por exemplo, vocês estão mexendo no papel de vocês e fazendo origami... ((na aula anterior de Artes os estudantes estavam aprendendo a fazer origamis)) quer ver? Vocês estão oferecendo ao papel algum tipo de mudança... o papel inicialmente era retangular... quando vocês cortam vocês submetem o papel a uma mudança, mas é uma mudança física, porque o papel continua sendo papel, ele apenas diminuiu de tamanho. Quando vocês dobram, o papel ainda é papel. Mas quando a gente pensa numa maçã em um lixo durante 15 dias... Um mês em um lugar... essa maçã vai apodrecer...
130.	I1: Professora, ela vai mofar...
131.	PG: Isso. Ela vai passar por uma transformação, que é consequência de transformações químicas que acontecem naquele sistema. Igual P1 falou. O sistema que estamos falando é a maçã... Ela vai passar por transformações químicas que envolvem a ação de enzimas e o material terá sua estrutura modificada e irá apodrecer. O apodrecimento da maçã é uma transformação química. Sem ser esses exemplos que a gente falou, que exemplos mais vocês podem falar? De diferenças entre transformações físicas e químicas? De materiais que sofreram transformações físicas e materiais que sofreram transformações químicas?
	((Silêncio))
132.	PG: Vamos gente... vamos botar a cabecinha pra funcionar...Alguém?
133.	I1: Professora... aqui ó. Quando a gente deixa um pão fora por muito tempo e esquece ele lá começa a aparecer tipo uns mofos nele.
134.	PG: Isso. O que é esse mofo? São fungos não são?
135.	I1: É... e fica tudo verde... mudou então.. o pão é pão, mas é um pão mudado. Então é transformação química.
136.	PG: Isso. Os fungos propiciarão o acontecimento de algumas reações químicas, e isso alterará o pão. Então é uma transformação física ou química?
137.	Todos: [Química].
138.	PG: Isso. Transformação química. E exemplo de transformação física?
139.	I3: Quando eu deixo um material em um ambiente e ele não vai sofrer transformação química.
140.	PG: Quando eu deixo um material em um ambiente e ele não vai sofrer transformação química? Tipo, você tá querendo falar, que ele

	não vai sofrer, por exemplo, ação dos fungos?
141.	I3: Quando ele se transforma sozinho.
142.	PG: Quando ele se transforma sozinho? Aí vocês acham que é uma transformação física?
143.	I2: Não.. quando ele se transforma em uma coisa e continua sendo aquela coisa..
144.	PG: Quando eu pego um material e deixo ele lá.. e ele não vai sofrer ação do fungo, por exemplo, se eu ponho uma maçã na geladeira.. ela vai durar mais não vai?
145.	I2: Vai...
146.	PG: Ela sofreu uma transformação? Se ela ainda está cheirosa... teve alguma transformação?
147.	I2: Uma física?

Quadro 5 – Fragmento de discurso da Sequência 3 da aula em I. (Fonte: Autor).

A discussão sobre o que diferencia as transformações físicas das químicas é conduzida pelos estudantes tendo em vista se o produto vai se transformar sem intervenção ou não (turno 139 no Quadro 5). Esses enunciados são semelhantes ao que Rosa; Schnetzler (1998) mostraram em seu trabalho: 10% dos estudantes acreditam que as transformações acontecem com os materiais porque é esperado que seja assim, é natural.

Já no caso dos estudantes da escola E, os estudantes discutem o que diferencia as transformações físicas das químicas a partir da reversibilidade das reações, tal como nos estratos de discurso abaixo (Quadro 6).

77.	PG: Pera aí pessoal... vamos organizar...se eu pego o papel e o amasso... ou algum material reciclável e embolo... isso é uma transformação física...quando eu coloco um alimento no lixo e passa um tempo e eles se deterioram, o alimento sofreu uma transformação química.... qual é a diferença entre a transformação física e a transformação química?
78.	E3: A química não tem como voltar ao que era antes, a física, por exemplo você amassa o papel, tem jeito...
79.	E4: É no caso do ferro, quando enferruja você não tem como voltar ao jeito que era antes
80.	E2: A física não tem nenhum tipo de reação química, a química tem...
81.	PG: Pêra aí... a química não volta como era antes?
82.	E11: Volta...
83.	PG: Vamos tentar de outro jeito... como que a gente pode diferenciar transformação física de transformação química? Sem ser essa questão de voltar ou não voltar...sem ser a reversibilidade das reações...
84.	E10: A química altera alguma coisa lá das moléculas...
85.	E5: A física modifica o tamanho e o espaço que a massa ocupa...

Quadro 6 – Fragmento de discurso da Sequência 3 da aula em E. (Fonte: Autor).

Na tentativa de aprimorar o que os estudantes de I expressaram, no turno 140 (Quadro 5), PG faz uma intervenção do tipo “Reformulação”, mas I2 (turno 143, Quadro 5) ainda permanece com uma ideia errada sobre o conceito no próximo enunciado. Em seguida, PG continua discutindo com os estudantes as diferenças entre as transformações físicas e químicas, mas no decorrer da discussão I2 não sabe distinguir os fenômenos físicos dos químicos. Observe a sequência abaixo em que I2, mesmo após a explanação de PG, não consegue distinguir as transformações (turno 167, Quadro 7).

166.	PG: Isso. Quando eu transformo de água líquida para gelo, é uma transformação física ou química?
167.	I2: Química.
168.	I1: Física.
169.	PG: Isso. Física. Porque a água não deixou de ser água. Agora se eu pego a água e dissolvo um sonrisal nela..a água deixou de ser água?
170.	I1: Mais ou menos.. ela agora tem outros componentes nela..
171.	PG: isso. Ela tem outros componentes.. então ela é água mais alguma coisa. É água dissolvida com alguma coisa. Quais componentes?
172.	I1: Uai os do remédio.

Quadro 7 – Fragmento de discurso da Sequência 3 da aula em I. (Fonte: Autor).

Após algumas discussões, os estudantes de E ainda tiveram dificuldade para diferenciar transformações físicas e químicas (Quadro 8).

124.	PG: Isso... se não houver nenhuma alteração na composição da substância. As transformações químicas são aquelas em que há uma mudança na composição, existe uma reação química. Eu tenho um reagente, ele vai sofrer uma ação, uma transformação que resulta num produto diferente do meu reagente. Eu tenho o ferro sólido, na presença de oxigênio ele vai enferrujar e vai virar óxido de ferro. O que que tem lá no portão? Que que é a ferrugem? É o óxido de ferro. Se eu pego e lixo, eu tiro o óxido e vou ter...
125.	E2: O ferro de novo..
126.	PG: Isso. O ferro de novo, porque o óxido saiu. E o que é uma reação química?
127.	E2: Uma reação química?
128.	E1: Reação química é quando acontece alguma mudança...
129.	PG: Isso... e agora na questão microscópica da matéria?
130.	E3: Microscopia?
131.	PG: Vamos... uma reação química...
132.	E6: Quando a gente põe o sal na cerveja...
133.	PG: Tá... O sal na cerveja... Vocês estão dando exemplo de transformações químicas, de reações químicas... mas eu quero saber

	o que é uma reação química... microscopicamente falando...
134.	E6: Tipo assim, o sal tira o oxigênio da cerveja?
135.	E2: não.. é uma transformação, é uma mudança...
136.	PG: Mudança do que?
137.	E2: Da forma das coisa lá...
138.	E1: Das partículas?
139.	PG: Que mais?
140.	E9: Quando acontece uma reação química acontece uma mudança da coisa lá...
141.	PG: Certo...
142.	E1: Mudança das partículas...
143.	PG: Certo.. uma reação química... vamos pensar assim, eu tenho hidrogênio, H_2 , vocês já viram isso?
144.	E(--): [Sim]..
145.	PG: Já né? Reação química vocês já viram né?
146.	E(--): [Já]..
147.	PG: Certo. Tem H_2 , dois hidrogênios ligados e reage com O_2 , oxigênio ((Vai até o quadro e desenha)), e eu vou ter como produto?
148.	Todos: Água
149.	PG: Água. H_2O . O que que aconteceu com os átomos nessa reação?
150.	E7: Alterou?
151.	PG: O que?
152.	E7: Alterou o lugar...
153.	PG: Isso.. eles alteraram. Justamente, eles modificaram a sua ligação. Que que é uma reação química então? Nada mais é do que um rearranjo de átomos. Uma transformação química então nada mais é do que um rearranjo de átomos. Quando eu estou mudando a forma, numa transformação física, eu não rearranjo como os átomos se ligam... eles continuam ligados, interagindo da maneira como eles estavam antes. Numa transformação química não.. eles mudam suas posições, eles alteram as suas ligações. Então, em resumo, uma transformação química é um rearranjo de átomos e uma transformação física é uma transformação que não altera o modo como os átomos se ligam... Vamos para os exemplos. Na queima e no corte de uma folha de papel. Ocorrem transformações de que tipo? Na queima?

Quadro 8 – Fragmento de discurso da Sequência 3 da aula em E. (Fonte: Autor).

Quando as questões microscópicas começam a ser abordadas, E3 não entende o que PG quer falar com as questões microscópicas da matéria (Quadro 8 – turno 130) e mesmo após mais discussões não volta a expor sua opinião ou discutir o conceito novamente. A partir do turno 133 (Quadro 8) PG estimula os estudantes a desenvolverem o aspecto teórico do conhecimento químico (MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 2000). No turno 150 (Quadro 8), E7 fornece uma resposta em forma interrogativa, que,

embora não esteja na linguagem química formal, fornece indícios de que começou a entender as discussões. A resposta em forma interrogativa mostra a hesitação e a insegurança da resposta de E7, mas sua tentativa de participar e interagir é um indicio de que os conceitos começam a ser aprendidos.

As respostas fornecidas por I2 e por E7 são produto de suas percepções experienciais e eles utilizam a linguagem com a qual tem mais domínio, que é a de senso comum. O papel da aula é auxiliar no processo de significação conceitual, que passa pela apropriação da linguagem científica e do estabelecimento do diálogo entre o senso comum e o conhecimento científico (SILVA; PITOMBO, 2006).

O domínio do aspecto representacional é necessário para que o estudante entenda de fato os processos químicos (MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 2000). Nesse sentido, PG continua oferecendo mais explicações na aula em I, até que I2 mostra ter entendido o que são transformações químicas do ponto de vista representacional da química (Quadro 9 – turno 186).

185.	PG: Isso. Transformação física. Então, transformação física altera a forma, a química pode até alterar a forma, mas é a forma das moléculas... é uma questão microscópica, é um rearranjo de átomos...
186.	I2: Professora, então a transformação química é uma reação química?
187.	PG: Isso. Justamente. Quando há um rearranjo nos átomos, há uma transformação química. Transformação química libera calor?

Quadro 9 – Fragmento de discurso da Sequência 3 da aula em I. (Fonte: Autor).

A noção de I2 de que as transformações químicas são reações químicas, demonstra entendimento do conteúdo central da aula. Andersson (1990 apud ROSA; SCHNETZLER, 1998) resume em cinco as categorias das ideias dos alunos sobre transformações químicas, sendo elas: desaparecimento, deslocamento, modificação, transmutação e interação química. A categoria “interação química” é a mais desejável, já que é a que mostra um conhecimento mais profundo do que as outras, da dinâmica dos processos químicos (ROSA; SCHNETZLER, 1998). I7 (Quadro 10 – turno 205), semelhantemente à concepção de I2 expressa no turno 186 (Quadro 9), mostra uma concepção de transformação química como uma interação

química. Discutir que uma reação química é um rearranjo de átomos é levar em conta que uma reação química só pode ser explicada considerando os seus aspectos microscópicos. Nesse sentido, o modelo atômico de Dalton é eficaz para explicar o que é uma reação química e, aparentemente, E7 e I2 conseguiram compreender esses aspectos microscópicos.

202.	PG: Ok.. então vamos continuar no exemplo do lixo.. o lixo, pessoal, as frutas, o resto de comida com o passar do tempo, vai acontecer uma transformação química ou física?
203.	Todos: [Química]
204.	PG: Química? Por que acontece uma transformação química?
205.	I7: Uai porque teve o rearranjo dos átomos não é? Da soda com a água?

Quadro 10 – Fragmento de discurso da Sequência 4 da aula em I. (Fonte: Autor).

Durante a aula, na escola E, os estudantes não elaboraram explicações mais complexas do ponto de vista microscópico como os estudantes da instituição I.

Após isso, em I, PG passa a discorrer sobre as evidências das transformações físicas e químicas e finaliza com um enunciado do tipo “Síntese”, fazendo um resumo das ideias anteriores e quais as relações delas com o lixo, conforme os exemplos fornecidos ao longo da discussão (Quadro 11).

214.	PG: Ok.. Isso.. ele queimou... virou outra coisa. Então tem algumas evidências das reações que ajudam-nos a caracteriza-las como transformações físicas ou químicas. Que que vocês precisam saber agora então.. Que existem dois tipos de transformações e que vocês saibam diferencia-las... Pensando no lixo que a gente tem em casa.. se a gente separa o lixo em casa... geralmente a gente separa em casa, põe no cesto o lixo orgânico e papel higiênico e em outro o reciclável não é? Os descartáveis... Os descartáveis ‘é’ coletado como reciclável.. e vai para cooperativas de reciclagem. O que aconteceria se vocês estivessem na casa de vocês e o pessoal da Comurg parasse de recolher o lixo? Que soluções a gente poderia ter? Se ficasse sem recolher o lixo na nossa casa durante três meses?
------	---

Quadro 11 – Fragmento de discurso da Sequência 4 da aula em I. (Fonte: Autor).

A partir daí, os estudantes começaram a expor suas opiniões sobre o que deve ser feito caso a prefeitura não recolha mais o lixo produzido na residência dos estudantes (Quadro 12). No planejamento da aula, a ideia era que os estudantes utilizassem os conhecimentos adquiridos sobre as

transformações físicas e químicas que acontecem no lixo para proporem soluções.

220.	PG: Gente, é mesmo.. aqui na porta da escola.. há quanto tempo que não recolhe o lixo? Então, o que vai acontecer... e se a prefeitura não passasse mais? O que aconteceria? E se... eles não passassem mais?
221.	I1: Ixi, a gente ia estar perdido.
222.	PG: Mas e aí? O que poderíamos fazer?
223.	I3: Queimar o lixo...
224.	PG: Queimar? Queimar... quando a gente pega o papel e queima, vocês falaram que ele vira o que?
225.	I2: CO ₂
226.	PG: Isso. Ele deixou de ser papel e virou CO ₂ . Queimar é a melhor situação possível?
227.	I3: Não.. reciclar...
228.	PG: Isso.. reciclar... O processo de reciclagem geralmente usa qual tipo de transformação?
229.	I7: A física.
230.	PG: Isso. Como o P1 falou antes... mas para reciclar a gente tem que separar primeiro não é?
231.	I3: É separar em casa.
232.	PG: Ótimo... então reciclar tá fácil não tá? A gente vai separa e leva em uma cooperativa ou pode doar pra algum catador.. mas e o resto do lixo? O orgânico... o que acontece com ele? O lixo reciclável vai sofrer transformação química?
233.	I1: Não. Ele não..
234.	PG: Ótimo. O descartável Não vai feder. Se não tivermos como entregar, a gente pode ir guardando na nossa casa. Num cantinho. Mas e o orgânico?
235.	I1: Ele fede.
	((Alunos começam a discutir entre si sobre o mau cheiro do lixo))
236.	I5: Professora tem que economizar em casa então...
237.	PG: Isso. Primeira coisa então é evitar o desperdício em casa. Economizar... Mas e uma solução para isso?
238.	I1: Transformar em adubo...
239.	I3: Jogar no mato o lixo tudo..
240.	PG: Meu Deus. Jogar no mato?
241.	I3: É ué.. que aí não fede em casa.
242.	PG: E se o mato for seu vizinho?
243.	I8: Não a gente põe num saco para não feder...
244.	((Risos))
245.	PG: Não pessoal. Coisa feia. A gente não joga lixo na rua. Dá problema. Dá doença. Então.. A1 propôs uma solução melhor que a de vocês... fazer virar...
246.	Todos: Adubo..

Quadro 12 – Fragmento de discurso da Sequência 4 da aula em I. (Fonte: Autor).

Semelhantemente a I, os estudantes da escola E também sugeriram a queima como uma possível solução para a eliminação dos lixos residenciais, chegando a mencionar a questão de não haver produção de resíduo com a queima (Quadro 13 - turno 211).

210.	PG: Tá... deixa eu dar um exemplo... esses dias pra trás passou no Globo Rural uma reportagem de uma fazenda no Mato Grosso que gera resíduo zero. São raros os lugares que não produzem nenhum tipo de resíduo... por que? Quando você queima o lixo você tá produzindo resíduo?
211.	E2: não...
212.	E1: não “veio”, “tá” sim..
213.	PG: Não? Tá? Quem não por quê? Quem tá por quê?
214.	E1: Tá porque quando “ce” “tá” queimando “ce” tá produzindo produto que é solto na natureza... A fumaça...
215.	PG: Vai desaparecer no céu?
216.	E1: Vai...
217.	PG: Desaparece?
218.	E11: não.. uai... é a fumaça... tem CO2...
219.	PG: Isso... vamos lembrar o que acontece? É uma reação de combustão... um dos produtos da reação é o CO2, que polui a atmosfera... só que a gente não enxerga porque é um gás...
220.	E11: É igual quando queima a cana na usina.. produz aquela fumaça preta...
221.	PG: Isso... Ou seja, queimar é uma boa solução?
222.	E(-): [não]....
223.	PG: Então quando a gente tá queimando o lixo, a gente não tá resolvendo o problema. A gente está criando um tipo diferente de problema...a diferença é que quando temos o lixo na frente da casa da gente, e um garí vai e pega ele está transferindo aquilo pra um outro lugar que não incomoda a gente... porque o armazenamento, o descarte daquilo foi feito em outro lugar, mas é um problema ambiental... quando a gente queima é gerado um problema diferente, mas também é um problema ambiental.. e em tudo isso estamos falando das transformações químicas... Mas vamos terminar aqui de falar da usina de compostagem depois a gente fala da fazenda... As usinas de compostagem aproveitam os restos orgânicos, os lixos orgânicos e é devido às transformações químicas que acontecem nele, há geração de metano... com esse metano as usinas conseguem gerar energia. E ainda tem as cooperativas de reciclagem que reciclam o lixo que a gente produz... Vamos voltar agora pro exemplo da fazenda. Vaca come?

Quadro 13 – Fragmento de discurso da Sequência 4 da aula em E. (Fonte: Autor).

I3 propõe que o lixo seja queimado, assim como E2 também acredita que não existe resíduo após reações de combustão. Pesquisadores (por exemplo, GALIAZZI et al., 2005) mostram que, em reações de combustão, os estudantes têm a percepção de que há o desaparecimento dos

reagentes. Então, *a priori*, a ideia de queima é apontada como uma solução porque há a concepção de que através dela os materiais desaparecerão, mas PG (Quadro 12 - turno 224) utiliza a própria construção do diálogo para mostrar que a queima não é o melhor destino para o lixo. Os estudantes propõem diversas soluções, mas apenas I1 cita a produção de adubo como uma das alternativas viáveis a ser feita com o lixo orgânico (Quadro 12 – turno 238). No caso da aula da escola E, um dos estudantes (E1) mostra outra ideia sobre reações de combustão (Quadro 13 – turno 214). Ou seja, os estudantes, de modo geral, não compreendem o papel dos reagentes ou produtos gasosos nas reações químicas. Esse fato nos mostra que não há compreensão da Lei da Conservação das Massas. Sem a compreensão da conservação da massa em uma reação química, a aprendizagem de conteúdo – por exemplo cálculo estequiométrico – fica comprometida.

Na escola E, com o decorrer da ação mediada, os estudantes citam outras possíveis soluções e, a partir do turno 245, começam a discutir como a reciclagem e a compostagem estão relacionadas com as transformações físicas e químicas; ao final da aula, PG faz uma enunciação do tipo “síntese” para resumir o que foi apresentado e apresentar a atividade escrita que os estudantes deveriam realizar (Quadro 14 – turno 265).

265.	PG: Isso. Ótimo. Então vimos hoje transformação física e química e como podemos propor soluções mais ambientalmente amigáveis para o descarte do lixo pensando em como as transformações físicas e química interferem no assunto, certo? Então o que vocês vão fazer pra mim? Deixa eu conversar com vocês sobre a atividade. Vocês vão receber a atividade da aula e vão fazer em casa. Vão pensar sobre essa situação hipotética do lixo se acumulando sem ser recolhido por três meses e irão escrever um texto relacionando isso às transformações físicas e químicas.
------	---

Quadro 14 – Fragmento de discurso da Sequência 4 da aula em E. (Fonte: Autor).

Na escola I a aula é concluída com a apresentação da atividade, sem haver um fechamento, síntese ou revisão (Quadro 15 – turno 239).

239.	PG: É, é sim... agora deixa eu explicar a atividade “pra” vocês... vocês vão escrever um texto explicando o que fariam se na cidade ficasse sem recolher o lixo por três meses... como vocês agiriam, entende? E relacionar o que vocês fariam com o que estudamos hoje, as transformações físicas e químicas... vou entregar, vocês leiam e qualquer duvida vamos sana-las.
------	---

Quadro 15 – Fragmento de discurso da Sequência 4 da aula em I. (Fonte: Autor).

5.4.1.1 Análise das funções verbais na aula

Um enunciado pode apresentar mais de uma frase, de modo que mais de uma função pode ser atribuída a uma emissão. Então embora na aula em I tenham havido 264 turnos de discurso, foram geradas 286 funções e em E 239 turnos de discurso geraram 243 funções verbais. Por exemplo, no turno 157 de I. Um só enunciado adquiriu a função de Concordância, Reformulação e Questão Fechada (Quadro 16).

157	PG: Isso. Justamente. Porque diminuiu a distância entre as moléculas. Justamente. Do estado líquido para o estado sólido, a água mudou?
-----	--

Quadro 16 – Fragmento de discurso da Sequência 4 da aula em I. (Fonte: Autor).

A Tabela 14 sintetiza a quantidade de funções que os enunciados adquiriram ao longo da aula para I e a Tabela 15 para E.

Tabela 14 – Quantidade de enunciados por função verbal para I.

Código	Quantidade	Código	Quantidade	Código	Quantidade
QR	7	CON	22	QD	7
QC	6	REV	3	QS	6
QF	47	EX	11	RE	5
RD	6	PAR	8	SIN	-
RI	99	INF	26	ANLS	-
CP	2	REF	8	HIP	-
DIS	7	QA	10	ANLG	-
				JV	5

(Fonte: Autor)

Tabela 15 – Quantidade de enunciados por função verbal para E.

Código	Quantidade	Código	Quantidade	Código	Quantidade
QR	-	CON	41	QD	5
QC	11	REV	1	QS	-
QF	52	EX	4	RE	4
RD	34	PAR	-	SIN	-
RI	38	INF	4	ANLS	-
CP	8	REF	2	HIP	-
DIS	20	QA	12	ANLG	-
				JV	-

(Fonte: Autor)

Para ambas as escolas, as funções de mais baixa complexidade cognitiva predominaram durante a aula. As questões fechadas, as respostas descritivas e as respostas informativas foram as mais frequentes. Por exemplo, no turno 142 (Quadro 5), PG faz uma questão do tipo fechada e I2 enuncia uma resposta informativa. Embora o enunciado tenha se apresentado em forma interrogativa, a intenção de I2 era fornecer respostas à PG. Para Mortimer; Scott (2002), a linguagem em sala de aula pode ser classificada em três categorias: descrição, explicação e generalização. A descrição refere-se aos enunciados sobre o objeto, sistema ou fenômeno sobre os seus constituintes. A explicação é a categoria que diz respeito aos discursos que utilizam algum modelo teórico ou mecanismo para explicar um fenômeno. A generalização é o discurso mais elaborado e acontece quando o estudante consegue elaborar descrições ou explicações independentes do contexto específico.

As funções de mais complexidade cognitiva são enquadradas nas categorias “Explicação” e “Generalização”. A “Generalização” relaciona-se às categorias de maior complexidade cognitiva, por exemplo, o Juízo de Valor, no caso das funções verbais analisadas na aula. A presença de funções verbais entendidas em quaisquer uma dessas duas categorias já é indício de que houve diálogo entre docentes e discentes e, portanto, mediação pedagógica. Embora todo processo de ensino e aprendizagem deva almejar a produção de discursos do tipo “generalização”, enunciados

informativos e descritivos já mostram interatividade, que é mais desejável do que estratégias didáticas em que as interações não existam.

As questões de ordem de complexidade maior (como as Questões abertas e de Desequilíbrio) estiveram presentes, mas em menor quantidade. Na discussão sobre as transformações físicas que acontecem nas mudanças de estado da matéria, inicia-se uma pequena discussão sobre a densidade em I (Quadro 17).

150.	PG: Quando a gente muda do estado líquido para o estado gasoso... gasoso não... sólido. Eu pego a água líquida e coloco no congelador e transformo ela em gelo. Aumentou ou diminuiu a densidade?
151.	I1: Aumentou.
152.	PG: Aumentou a densidade. Certo. Por que que aumenta a densidade?
153.	I1: Porque ela ficou dura professora.
154.	PG: Por que ela ficou dura?
155.	I1: Ficou congelada.
156.	I3: Porque as moléculas ficaram mais próximas no sólido.

Quadro 17 – Fragmento de discurso da Sequência 3 da aula em I. (Fonte: Autor).

O turno 150 (Quadro 17) é uma revisão de assunto já estudado. No turno 152 o estudante argumenta que houve aumento da densidade porque ela ficou dura. I1 fornece um argumento retórico, uma vez que a água ficar “dura” é consequência do aumento da densidade. No turno 154, PG faz uma questão de desequilíbrio, na tentativa de alcançar a resposta com um melhor argumento científico do que a obtida no turno 153, e I3 enuncia uma resposta.

Os enunciados do tipo “Juízo de Valor” são os mais complexos porque envolvem a aprendizagem do conteúdo e sua aplicação prática em alguma situação proposta. Dependendo da resposta oferecida, é possível que o professor tenha *feedback* acerca do que os alunos entenderam ou não dos conteúdos trabalhados, uma vez que a tomada de decisão crítica, baseada em argumentos da cultura científica é o que se deseja como habilidade formada no Ensino Médio. Na sequência apresentada no Quadro 10 observamos I7 (turno 205) respondendo corretamente ao professor.

Embora a pergunta de PG tenha sido uma questão fechada, I7 conseguiu utilizar os conteúdos trabalhados durante a aula para explicar microscopicamente como acontece uma transformação química, através de

um rearranjo de átomos. Em E, nenhum dos estudantes elaborou um Juízo de Valor a respeito do conteúdo trabalhado.

Percebemos, também, que os estudantes sentem-se inseguros em fornecer respostas para as questões científicas, por isso apresentam muitas de suas respostas de forma interrogativa. Ou seja, eles até sabem a resposta, mas sentem-se inseguros em fornecê-las como afirmações.

Pelas Tabelas 14 e 15 podemos inferir que a aula teve uma dinâmica ativa, com a fala adquirindo diferentes funções no decorrer do tempo. Além disso, em I dos 264 turnos enunciados, 118 originaram de P1 e PG e os demais foram emitidos pelos estudantes (146 turnos). Em E, dos 239 turnos emitidos, 105 foram emitidos por PG e os demais pelos estudantes, destacando, portanto, que os alunos participaram ativamente na ação mediada. Embora os enunciados de PG e P possuam maior duração de tempo – pois eles apresentam o conteúdo, discutem os resultados, explicam as dúvidas dos estudantes –, a participação ativa dos estudantes auxilia o processo de apropriação do conhecimento científico, uma vez que eles podem sanar suas dúvidas, questionarem, discordarem, dentre outros. É a dialeticidade da aula, um indicativo de mediação do conhecimento.

Tendo apresentado a dinâmica das duas aulas e a análise das funções verbais em sala de aula, discorreremos agora sobre a avaliação da produção textual elaborada pelos estudantes. .

5.4.2 O terceiro momento da aula: a produção textual e sua relação com os capitais cultural, econômico e social a partir dos perfis conceituais

O questionário e a produção textual foram respondidos por 46 estudantes e responsáveis oriundos das escolas pesquisadas, sendo dez estudantes da escola privada, 11 da escola rural, cinco da escola integral, 11 da escola federal e nove da escola estadual. Após a leitura das produções textuais dos estudantes, analisamo-las de acordo com as Zonas de Perfil Conceitual que apresentamos no item 4.4.2.

É importante esclarecer que a participação em pesquisas realizadas em sala de aula sempre tem caráter volitivo: apenas participa quem quer.

Essa é uma limitação prevista pelo próprio Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que determina isso. Sendo assim, a baixa taxa de retorno dos questionários aconteceu porque aos estudantes foi informado que eles deveriam responder os Instrumentos de Pesquisa caso tivessem interesse. Na pesquisa com viés qualitativo, o tamanho da amostra só é determinado após a entrada do pesquisador no campo da pesquisa (TURATO, 2003).

De modo geral, os estudantes propuseram soluções ambientalmente favoráveis para o descarte dos resíduos produzidos em suas casas, assim como foi discutido em sala de aula, mas abordaram o assunto “transformações físicas e químicas” de maneira incipiente. Todos eles ao menos citaram a temática “lixo” em sua produção textual. Porém, de modo geral, nem todos conseguiram estabelecer as relações propostas entre a química e o lixo. Nenhum dos estudantes alcançou o perfil Interativo e abordou as questões microscópicas envolvidas nas transformações da matéria, apesar de o assunto ter sido estudado e discutido em sala de aula. Algumas dessas produções são apresentadas mais abaixo.

Entender aspectos microscópicos do conteúdo de química é dificuldade já narrada em outros trabalhos (por exemplo, ROCHA; CAVICCHIOLI, 2005). A utilização de modelos e representações para entender o funcionamento da química se constitui barreira para sua aprendizagem, já que alguns estudantes não estão, ainda, preparados para entender questões abstratas (ROQUE; SILVA, 2008). Entretanto, o entendimento de como as transformações físicas e químicas acontecem é central para a aprendizagem de outros conteúdos, como reações químicas, velocidade das reações químicas, equilíbrio químico e outros. Então, a estratégia didática – para aqueles que dela participaram – e as aulas – para os demais alunos – sobre o assunto não conseguiram atingir esse objetivo.

Dos 46 estudantes, 18 apresentaram perfil conceitual Confuso; 15 deles, perfil conceitual Cozinha; e, ainda, 13 dos remanescentes, perfil Mecânico. Ou seja, mais de 70% dos estudantes, mesmo após a aula ou a estratégia didática, ainda possuíam perfis conceituais incoerentes. Esses resultados assemelham-se aos encontrados por Silva; Souza; Marcondes (2008), que mostraram também que, mesmo após a aula, aproximadamente

80% dos estudantes ainda não haviam entendido o conteúdo e possuíam perfis conceituais incoerentes sobre transformações físicas e químicas.

Apresentaremos as produções textuais elaboradas por F3, R6 e P13, respectivamente nos Quadros 18, 20 e 21 como suporte empírico para nossas alegações anteriores.

Se o lixo não fosse recolhido na minha residência provavelmente pegaríamos o mesmo e transportaríamos até o lixão municipal, pois se o mesmo fosse recolhido ele acabaria tendo o mesmo destino; e também porque esta situação já aconteceu.

Depois de o lixo ser descartado, após um tempo ele começa a sofrer alterações físicas e químicas. As transformações físicas, como o nome diz, alteram apenas a aparência do objeto. Já as transformações químicas alteram as substâncias e os elementos. Um exemplo de transformação química é o *chorume* produzido devido à exposição do resíduo ao meio ambiente.

Atualmente, o ser humano não está se preocupando com a situação em que se encontra o planeta; apenas em ganhar dinheiro e lucro. Devido a isso, penso que deveria existir um órgão público que recolha o lixo, mas pagando uma alta quantidade em dinheiro. Após utilizado o lixo seria reciclado e utilizado em diversas áreas.

Quadro 18 – Produção textual de F3 (as palavras e expressões em *itálico* são aquelas que fogem às normas gramaticais vigentes). (Fonte: Autor).

Atkins; Jones (1999, p.35) explicam que “quando acontece uma reação química, os átomos mudam de parceiros. Como resultado, uma forma de matéria transforma-se em outra forma de matéria”. Considerando essa definição, F3 conceitua as transformações químicas corretamente, mas sem fazer uso da linguagem científica. Do mesmo modo, explica a definição de transformações físicas relacionando-a com a modificação na aparência do objeto. Embora sua redação demonstre um conhecimento sobre o assunto no nível de explicação, nossos resultados mostram o entendimento do conteúdo ao conseguir fazer relação entre o assunto estudado e o lixo, utilizando-o como exemplo. Tendo em vista que F3 conceituou corretamente as transformações da matéria, fez relações coerentes com o tema lixo, mas não abordou as questões microscópicas do processo, caracterizamos o nível de entendimento do estudante no perfil Mecânico.

Apesar de na escola rural as relações entre o lixo e as transformações da matéria terem sido abordadas, inclusive no próprio livro didático que eles

utilizam na escola, R6 não estabeleceu nenhuma das relações solicitadas. Observe o Quadro 19.

Lá em casa quando o lixo não *é pegado* nós queimamos, porque não tem jeito de enterrar e fazer a coleta seletiva e nem deixar *de* céu aberto a única opção é queimar, mas separamos a comida orgânica do lixo e também o lixo deixado a céu aberto pode causar danos no efeito estufa.

Quadro 19 – Produção textual de R6 (as palavras e expressões em itálico são aquelas que fogem às normas gramaticais vigentes). (Fonte: Autor).

R6 não abordou o assunto em nenhum momento, além de mostrar falta de entendimento sobre as relações solicitadas. Considera a queima como uma solução melhor do que depositar o lixo a céu aberto e ainda cita uma possível relação entre o acúmulo de lixo e o efeito estufa. Ou seja, não entendeu as relações propostas e nem o conteúdo trabalhado, apresentando um perfil incoerente do tipo Confuso.

Para eliminar o lixo de uma maneira que ele realmente seja eliminado, sem *sobrar resíduos* eu usaria a queima, queimaria o lixo. Apesar de saber que a fumaça polui, dentre as opções de eliminar o lixo creio que essa seja a mais fácil.

Depois que o lixo é jogado fora, as transformações físicas e químicas começam a aparecer devido ao tempo em que o lixo foi exposto ao ambiente que ele se encontra. As transformações químicas ocorridas no lixo orgânico transformam o lixo em outras substâncias, pois sua composição muda. Nas transformações físicas a substância não muda.

Para ajudar o meio ambiente, o ideal seria reciclar os materiais como vidro, papel, plástico, alumínio para serem reaproveitados já o lixo orgânico seria ideal mesmo fazer compostagem, pois jogado ao ar livre prejudica bastante o meio ambiente.

Quadro 20 – Produção textual P13 (as palavras e expressões em itálico são aquelas que fogem às normas gramaticais vigentes). (Fonte: Autor).

P13 cita as transformações físicas e químicas no contexto em que elas foram abordadas durante a aula, mas também não as aborda no contexto microscópico (Quadro 20). Apesar de mostrar entender que a queima não é a melhor solução para o lixo, ainda é insistente quanto à sua utilização. Contraditoriamente, ao final de sua produção mostra a compostagem como uma alternativa para ajudar o meio ambiente. Por ter entendido as relações e os conceitos, apresentou o perfil conceitual coerente do tipo Mecânico.

Sobre a relação entre o nível de entendimento dos estudantes (através dos Perfis Conceituais) e a escola que frequentam, a análise na

escala local nos mostra que esses resultados dialogam com os padrões encontrados na escala nacional (item 5.2): o aparecimento do perfil conceitual “Confuso” é maior na escola rural, seguido pela escola estadual e estadual em tempo integral, ou seja, as escolas estaduais apresentam pior desempenho quando comparadas às federais e privadas. Enquanto os perfis conceituais do tipo “Mecânico” são mais frequentes nas escolas privada e federal. A Figura 15 mostra o número de estudantes de cada escola que alcançou cada um dos perfis conceituais nas distintas escolas.

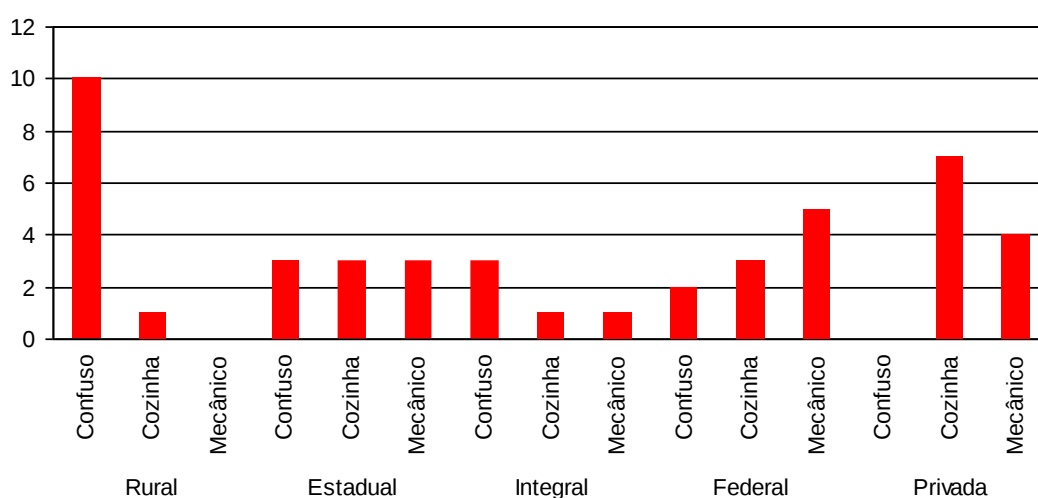


Figura 15 – Número de estudantes por Perfil Conceitual para as escolas. (Fonte: Autor).

Além das dificuldades comumente encontradas nas escolas estaduais, como discutimos anteriormente, os estudantes das escolas rurais ainda enfrentam outros percalços, como: a jornada de transporte diária para chegar à escola; a necessidade de acordar muito cedo – os primeiros estudantes do turno matutino dessa escola a serem buscados pelo transporte escolar precisam acordar às quatro e meia da manhã; e, a falta de professores – os professores concursados geralmente não se interessam em trabalhar nas escolas rurais e quem é responsável por essas escolas são professores temporários e que estão ainda em processo de formação inicial.

Baseadas no conceito de *habitus* de Bourdieu (2007), entendemos que as estruturas sociais e culturais relativas a esses estudantes também colaboram para esses resultados. Nenhum dos pais dos estudantes da

escola rural possui formação em nível médio do ensino. Na verdade, dos 11 estudantes, oito deles possuem responsáveis com ensino fundamental incompleto e os demais com ensino fundamental completo. Do total de responsáveis, somente seis dedicam algum tempo para auxiliar o estudante nas atividades escolares, os demais não. Ou seja, aparentemente esses estudantes não possuem um ambiente familiar que os estimule ou os ajude com as atividades escolares. Dois responsáveis por estudantes, ao serem questionados se eles estimulam os estudantes a ler, responderam:

Não, porque ela sabe onde a corda arrocha pra ele.
(Responsável por R2)

Não, pois eu não acho interessante estimular, pois já é dever dele (Responsável por R8).

Levando em conta que esses estudantes têm em média 15 anos e que nessa fase alguns deles ainda precisam ser estimulados e orientados pelos responsáveis para estudarem, ao se isentarem da responsabilidade de estimulá-los a ler, eles estão deixando de contribuir para o enriquecimento cultural dos estudantes e, conseqüentemente, de um melhor desempenho escolar.

Quanto às famílias dos estudantes das escolas estadual e estadual integral, observamos uma heterogeneidade pertinente às características dos responsáveis, mas, comparativamente aos estudantes da escola rural, os responsáveis possuem mais educação formal e auxiliam mais os estudantes nas atividades escolares.

Já os responsáveis dos estudantes das escolas privada e federal, todos possuem escolaridade em nível superior ou ensino médio completo e a maioria estimula os estudantes a ler. Alguns ainda mostram que essa prática de estímulo à leitura acontece desde a infância. Observe:

Começamos quando eram bebês contando historinhas lidas diariamente. Acostumaram tanto que nunca abandonaram o hábito da leitura. (Responsável por F4)

Sim, pois a leitura abre as portas do conhecimento e, como sou professora, reconheço a importância e digo que ler é uma maneira de viajar sem sair de casa. Sempre compro livros e os estimulo a ler. (Responsável por F5)

Sim, pois terá mais facilidade na compreensão e interpretação dos estudos. Pedindo que leia mais, se dedique mais e sempre tendo bons livros ao seu alcance. Quando comenta algum livro que tem interesse, sempre providenciamos o mesmo. (Responsável por P2).

Sim. Porque eu amo ler. Desde pequena compro livros e leio para eles. Conto histórias. Dou livro de presente para ela e as amigas. Em casa, as quatro gostam de livros, sempre temos livros novos e também vamos muito à livraria. (Responsável por P5).

Esses responsáveis mostram que desde a infância os estudantes são estimulados e:

[...] as pesquisas em neurociência mostram que o aprendizado é mais fácil na primeira infância que em estágios posteriores da vida da criança. A educação infantil também pode contribuir para o estímulo de determinadas características de comportamento e traços de personalidade, como sociabilidade, autoestima, persistência e motivação (VELOSO, 2011 p.221).

Estabelecemos, então, relações entre os estudantes com suas diferentes esferas escolares e seu desempenho em química através do Perfil Conceitual. A Figura 16 mostra a relação entre o desempenho em química, o capital cultural e a esfera escolar. A Figura 17 mostra a relação entre o desempenho em química, o capital social e a esfera escolar.

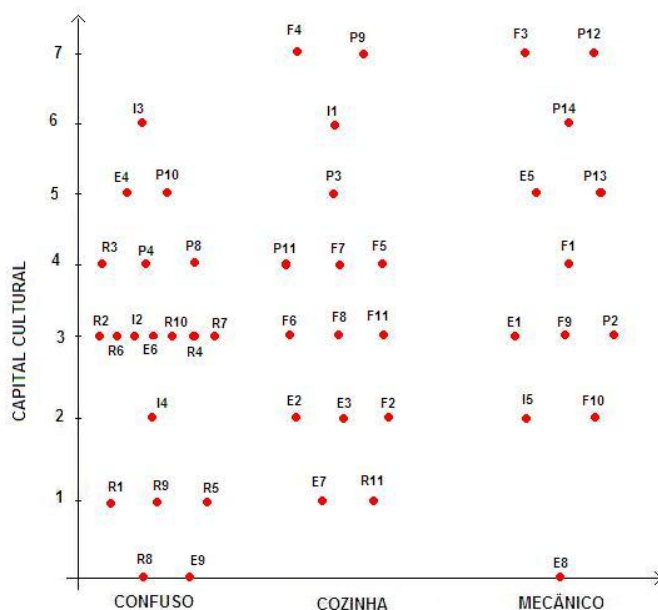


Figura 16 - Relação entre o desempenho em química, capital cultural e a esfera escolar. (FONTE: Autor).

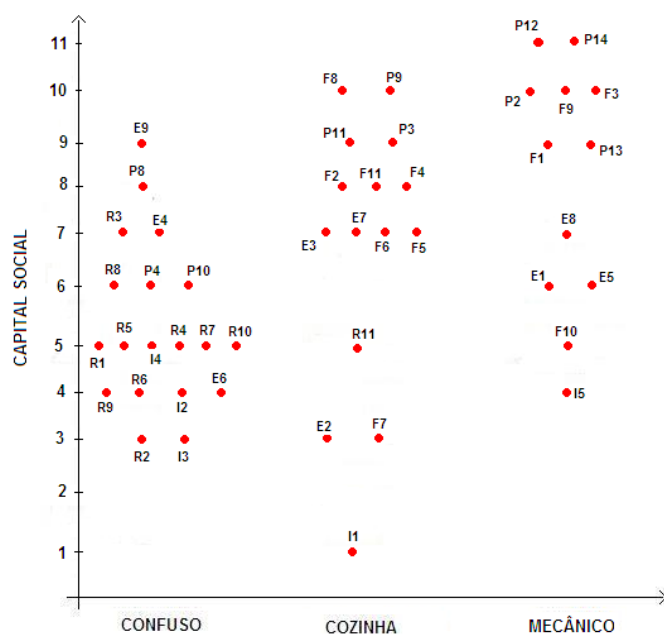


Figura 17 - Relação entre o desempenho em química, capital social e a esfera escolar. (Fonte: Autor).

As relações estabelecidas, aqui, conseguem exemplificar os padrões que encontramos no contexto global e nacional: os melhores desempenhos (perfil conceitual Mecânico) têm relação com capital cultural mais elevados, enquanto os piores desempenhos (perfil conceitual Confuso) têm relação

com maiores frequências de capital cultural mais baixos – observe que no perfil Confuso a maior parte dos estudantes possui capital cultural mais baixo, por exemplo.

No entanto, independente do contexto em que a análise foi realizada, do tipo de estratégia empregada e do instrumento avaliativo utilizado, observa-se uma relação positiva entre o nível dos capitais cultural e social e o desempenho dos estudantes em ciências/química.

A Figura 18 apresenta as relações entre a Zona de Perfil Conceitual dos estudantes e o capital econômico.

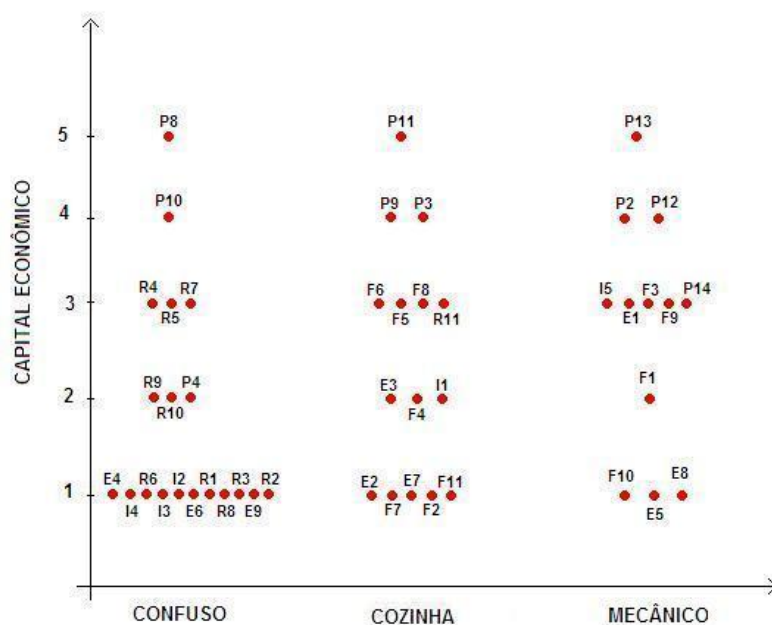


Figura 18 - Relação entre o desempenho em química, capital econômico e a esfera escolar. (FONTE: autor)

Evidenciamos, ainda, que o bom desempenho em química (Perfil Conceitual Mecânico) é percebido tanto em alunos com menor capital econômico quanto em alunos com maior capital econômico. Essa mesma relação foi percebida no contexto global e nacional.

Consideremos agora os exemplos fornecidos no início desse tópico sobre os alunos F3 (capital cultural = 7, capital social = 10, capital econômico = 3), R6 (capital cultural = 3, capital social = 4, capital econômico = 1) e P13 (capital cultural = 5, capital social = 9, capital econômico = 5). As relações

entre o capital cultural, econômico e social desses estudantes e seu desempenho escolar em química podem ser visualizadas na Figura 19 abaixo, que os posiciona simbolicamente nas relações nacionais obtidas nas Figuras 10 e 11.

O estudante R6 possui baixos capitais cultural, econômico e social e um baixo desempenho em química. O estudante F3 possui baixo capital econômico, mas elevados capitais social e cultural, com um bom desempenho em química. P13 possui elevados capital cultural, econômico e social, assim como bom desempenho em química.

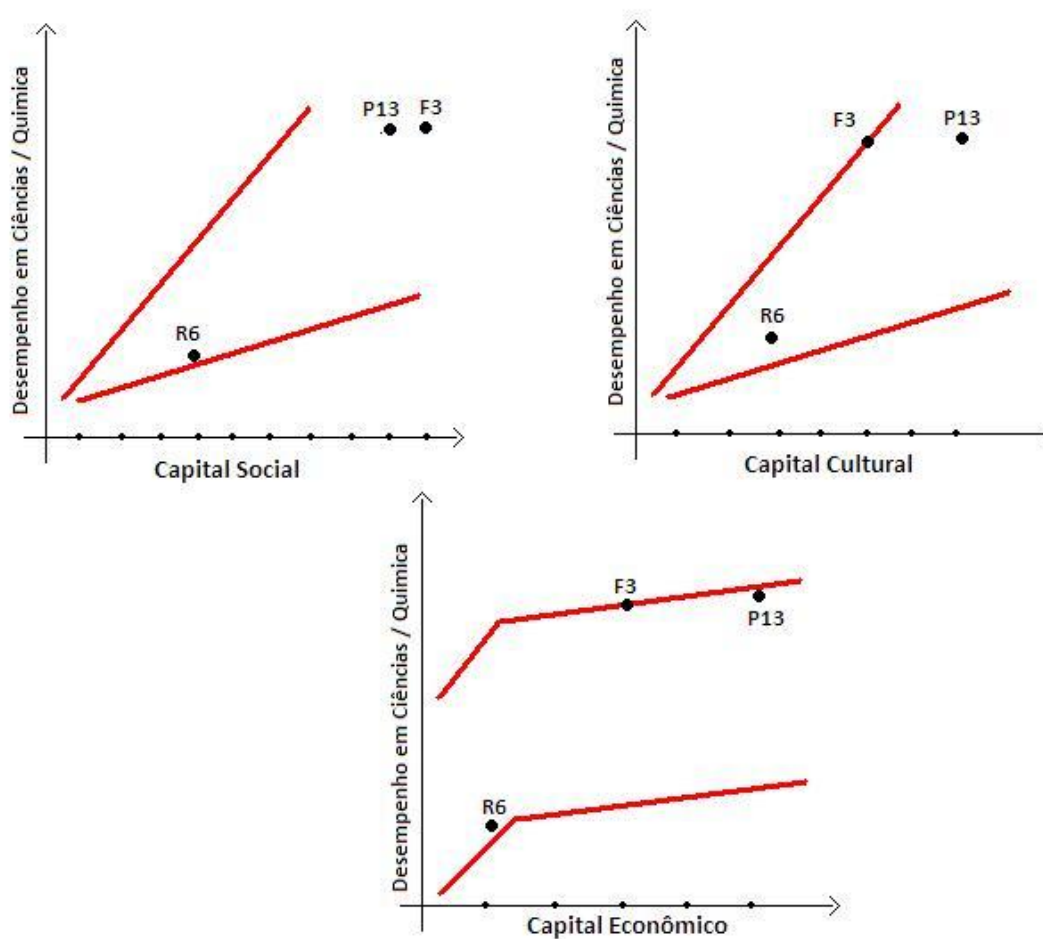


Figura 19 – Posição dos estudantes F3, R6 e P13 nas relações entre os capitais e a nota em Ciências da Natureza. (Fonte: Autor).

Vale dizer, estudantes que possuem elevados capitais cultural e social, apesar de baixo capital econômico, se saem tão bem quanto aqueles com capital econômico mais elevado, como predizemos nos tópicos

anteriores. Consideramos que as atitudes desenvolvidas pelos estudantes em relação à sua escolarização têm muito a ver com as disposições que adquiriram ao longo de sua vida em sociedade, o que tem a ver com o *habitus* (BOURDIEU, 2007). Os resultados dos estudantes na escola não são tão somente reflexo da crise de eficiência, supostamente associada a uma crise de produtividade do sistema escolar, mas sim de toda a história de vida daquele estudante inserido nessa sociedade e seu complexo processo de manutenção.

Apesar da complexidade da realidade e a existência de múltiplos fatores que afetam a vida escolar de um estudante, concordamos com Souza; Silva (2003), quando ele afirma que existe uma dinâmica entre as características individuais do sujeito e as redes sociais em que ele está inserido. O autor ainda complementa que, para o caso de seus entrevistados, a escola foi importante para a construção de laços sociais, conseguindo atender necessidades subjetivas dos estudantes. Nesse sentido, o capital social – por meio das relações sociais que o estudante mantém – e cultural do estudante exercem influência em seu desempenho escolar em ciências/química e não apenas as características da escola que frequenta. Então, a escola não está em crise somente por causa da improdutividade de gestão ou incompetência docente. Ela está em crise porque as pessoas que a frequentam enfrentam, cotidianamente, adversidades que as impedem de serem bem sucedidas no âmbito escolar e esses fatores precisam ser analisados quando falamos em crise escolar.

Isso, no entanto, não isenta a escola de sua responsabilidade em lidar com as diferentes necessidades de aprendizagem de seus estudantes, mas faz-nos questionar sobre o modelo de escola existente, que privilegia uns em detrimento de outros, inclusive por meio da escolha dos conteúdos e disciplinas que são ensinados. Esse aspecto da vida escolar, em nosso ver, relaciona-se à suposta ineficiência do Estado em governar as escolas públicas, por tentar homogeneizar comportamentos através de um modelo padrão de educação. Estado e Escola podem juntos construir um modelo de educação que reconheça as idiossincrasias estudantis, mas, para isso, a Escola precisa ser vista como parceira e não como local de aplicação de decisões mercadológicas. As escolas federais conseguem realizar um bom

trabalho de formação estudantil, apesar de enfrentarem alguns dos problemas encontrados também nas outras escolas da esfera de ensino pública. Cabe utilizá-la como um exemplo de boa gestão pública da educação.

5.4.3 As histórias de vida e a escola: como elas se relacionam?

As entrevistas foram realizadas para melhor nos debruçarmos sobre como os resultados encontrados em relação ao desempenho dos estudantes em ciências / química podem ser explicados pelos capitais social e cultural dos sujeitos. Ir à casa dos responsáveis pelos estudantes e dialogar com eles significou nos aprofundarmos nas análises realizadas de modo a tentar perceber de que maneira acontece o processo de os capitais influenciarem o desempenho, ou seja, a constituição de seus *habitus*. Desse modo, três perfis de estudantes foram escolhidos para que os seus responsáveis fossem entrevistados:

- 1) Um estudante com baixos capitais social, cultural e econômico (perfil semelhante ao de R6 – João)
- 2) Um estudante com baixo capital econômico e altos capitais social e cultural (perfil semelhante ao de F3 - Maria); e
- 3) Um estudante com altos capitais social, cultural e econômico (perfil semelhante ao de P13 – Eduardo e Soraia).

Os diálogos com os responsáveis tiveram duração aproximada de 20 minutos e foram transcritos. Atribuímos nomes fictícios aos responsáveis. Nos itens 5.4.3.1, 5.4.3.2 e 5.4.3.3 descreveremos a dinâmica das entrevistas e na seção 5.4.3.4 teceremos relações entre as entrevistas, os resultados encontrados e nossos subsídios teóricos.

5.4.3.1 – Maria - Filho de peixe peixinho é?

Maria, mãe de um estudante com perfil semelhante ao de R6, é a sua responsável e foi ela quem nos concedeu a entrevista. Maria é filha de professora e pedreiro. Foi criada em Jataí – GO, tendo uma infância

tranquila, brincando na rua e convivendo sempre com seus primos, avós, tios e tias:

12- Maria: *Acho que tive uma infância normal de cidade pequena. A gente brincava na rua, ia para a casa dos avós... Acho que era isso.*

Oriunda de família da Classe C (segundo critérios estabelecidos pela Fundação Getúlio Vargas e adotado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, NERI, 2012), estudou em escola pública toda sua trajetória escolar e nunca frequentou cursos extracurriculares. Quanto à sua profissão, narra que sua escolha teve relação ao que podia ser feito e sem influência da mãe, também professora:

5. PG: *Pois é. Difícil né? Dar aula? Mas então Maria. Você já me falou que é professora. Você dá aula de que?*

6. Maria: *Eu sou formada em Matemática e dou aula de Matemática já tem alguns anos.*

7. PG: *E como você escolheu esse curso? Por que se tornou professora?*

8. Maria: *Bem... minha mãe era professora. Ela gostava muito de dar aula. Eu lembro de eu pequena e minha mãe indo 'pra' escola. E de certo isso me influenciou né? Mas parece que desde pequena eu tinha o dom, sabe? Eu sempre ensinava meus colegas que tinham dificuldade na matéria. Minha casa era sempre cheia dos colegas e eu explicando as coisas para eles.*

9. PG: *E sua mãe? Falou o que quando você escolheu a mesma carreira que ela?*

10. Maria: *Uai, sabe... ela nunca influenciou a gente não. Não impediu, mas também não estimulou. Porque também quando fui fazer faculdade não tinha tanto curso quanto tem aqui hoje. Tinha menos opção. Dos cursos que tinha eu gostava mais de matemática, também porque sem ser licenciatura era muito difícil a gente de escola pública passar... além do que eu tinha que ficar em Jataí, não tinha jeito de eu me mudar daqui...*

Embora tenha tido orientação em casa por parte da mãe, mostrou que o pai tinha o papel de sustentar a casa e que não a ajudava nos trabalhos escolares ou a estimulava de algum modo. Maria mostrou que escolheu o curso que melhor se adequava à sua realidade e que acredita que possui o “dom” da docência, mas acrescenta que não possuía acesso a eventos culturais. Contou-nos, ainda, que sua mãe lia para ela quando criança e que

continuou o hábito com sua filha. Quanto à educação de sua filha, Maria se mostra uma mãe presente e que estimula sua filha na questão educacional:

15. PG: *Mas e o que mais em relação a cursos você fazia? Você viajava muito? Você ia a museus?*

16. Maria: *Não, não. Nada disso. A gente não tinha acesso a isso não. É diferente hoje que os meninos viajam até com a escola. Minha filha mesmo já viajou com a escola para conhecer museus, ir em Goiânia... Hoje eu vejo a importância disso, mas a gente não tinha condições de fazer essas coisas não.*

17. PG: *E você repetiu com sua filha os hábitos de leitura de sua mãe?*

18. Maria: *Nossa, acredita que fiz isso com ela também? Agora não porque já está grande.. mas até os sete anos sim. Li muito Monteiro Lobato pra ela. Aí hoje ela gosta de ler. Mudou um pouco o tipo de coisa que adolescente lê hoje em dia. Ela gosta de ficção. Harry Potter, Percy Jackson... e outros. Têm alguns que eu nem conheço e nunca li. Mas o que não tem na biblioteca pública pra ela pegar ou pegar emprestado eu compro. Sempre que ela pede eu compro. Mas as primas têm muitos livros também... e assim a gente vai fazendo...*

19. PG: *E o que mais sua filha faz? Faz aula de inglês? Alguma coisa do tipo?*

20. Maria: *Faz sim... ela faz aula de inglês. Mas é só isso.*

21. PG: *Igreja?*

22. Maria: *Depende (risos). Ela fez catequese... mas agora parou. De vez em quando a gente vai na missa... mas nem sempre. Criança e adolescente acha tudo isso meio maçante...*

23. PG: *E se na escola ela via mal? O que você faz?*

24. Maria: *Uai... graças a Deus ela nunca saiu mal... nunca precisei de mandar ela estudar... ela sempre foi muito responsável com isso.*

Por ser professora de matemática, a mãe aparenta entender a importância do estudo das disciplinas científicas para a estudante:

25. PG: *Falando especificamente da química... você consegue ver a importância dela pra sua filha?*

26. Maria: *Olha.. consigo né? As ciências de um modo geral, assim como a matemática, ajudam eles a entenderem o mundo né? A entenderem como funciona a natureza.. de onde veio as coisas, como elas se formaram...e a química tá nesse viés aí né...*

A percepção de Maria é crítica e tem relação com o que as pesquisas e as normativas legais sobre o assunto vislumbram. Apesar de a renda

familiar ser baixa – entre dois e cinco salários mínimos –, E5 tem acesso à leitura de livros, cursos extracurriculares e visitas culturais. Também aparenta ter o ambiente propício aos estudos, com a mãe e a avó professoras, além de a mãe estar sempre presente na educação da filha. Ou seja, a estudante possui altos capitais cultural e social, o que redundou em um bom desempenho em química.

5.4.3.2 João – a exclusão do imigrante se perpetua?

João é o nome que demos ao responsável por um estudante com as mesmas características sociais, culturais, econômica e de desempenho que R6. João é pedreiro e sua esposa é empregada doméstica. Veio de uma família Classe D (NERI, 2012), com infância carente de recursos e pertencente à classe C hoje:

5. PG: *Então... seu João... como foi a infância do senhor? O que o senhor fazia? Como era sua criação? A escola? Enfim... assim, a vida do senhor...*

6. João: *Tá. É só eu falar?*

7. PG: *É sim... estamos conversando...*

8. João: *Então tá... uai... a infância da gente era difícil. Não é igual é hoje que tem ajuda pra tudo. A gente não tinha ajuda de ninguém... meu pai veio lá de Ceará... veio ele, minha mãe e a gente... eu era do meio.. mas tinha mais oito... oito irmãos que eu falo... quando a gente veio pra Jataí eu era menino novo... aí meu pai foi trabalhar em obras e a mãe cuidava da gente. A gente foi pra escola, mas não tinha jeito de ficar estudando, porque naquela época era difícil. Meu pai era pedreiro mas não tinha o tanto de obra que tem hoje sabe? Tinha que catar um pouco aqui, um pouco ali... então a gente ia estudar mas cada um tinha que ajudar como dava. Aí a gente acabou que ia com o pai pra obra... e eu ainda estudei muito... quase que terminei o colegial. Hoje não fala colegial né? Mas não tinha jeito da gente estudar não.. porque carecia de comer né? A mãe pegava roupa pra lavar e passar, mas o pai não gostava que ela trabalhava porque senão não tinha jeito de cuidar da gente entende?*

9. PG: *Ah tá... mas e aí? O que mais? Aí por que o senhor largou a escola?*

10. João: *Tá. Tá bom. Assim... Tinha que ser assim... A gente começa a trabalhar, mas quer continuar a estudar. Mas aí vai passando o tempo não tem jeito porque a gente 'assumimos' muitas responsabilidades. Eu comecei ajudando meu pai. Era servente. Mas eu aprendo rápido e com dezesseis anos já conseguia fazer as coisas sozinho.*

Meus 'irmão' também foi tudo assim. Os 'irmão' homem tudo foi trabalhar com isso também. É eu e mais três pedreiros, um eletricista, um que mexe com essas coisas de cerca e alarme. E as 'mulher' foi mais fácil pra elas... elas 'casou'... e cuida da casa. Mas a gente que é homem tinha que trabalhar. Elas não estudaram porque naquela época era mais difícil... Estudar assim naquela época era coisa de rico. Pobre tinha que trabalhar. Então 'ce' entende né? Por isso fui trabalhar... aí logo já casei... com 18 eu já tava casando e com meu primeiro filho.

11. PG: *Então tá. Era bem mais difícil então?*

12. João: *Ah... era demais. Vinte anos atrás era tudo diferente de hoje. Essas 'bolsa' que existe hoje nós não 'tinha' nada. Tudo mais difícil. Hoje tá bem mais fácil. Eu mesmo trabalho duro e minha mulher também. No início eu não gostava que ela trabalhava não, mas ela quis ir pra ajudar a dar as coisas pros meninos.. ela começou de pouco... fazia uma faxina ali outra aqui... mas os meninos já tava grande... até fixar numa casa da patroa dela. Nisso já tem sete anos que ela tá lá e lá é tudo certo, com carteira assinada... um serviço mais simples, mais fácil...*

A história de João é a repetição da história de milhares de brasileiros que não conseguem superar o ciclo da pobreza. Embora possua capital econômico similar à família de Maria, a família de João possui – e possuiu – pouco acesso a questões culturais e sociais.

14. João: *Tá. Ah tá. Os meninos é tudo bom demais. Dá trabalho mas é bom... eu ia trabalhar e a Luzia ficava em casa com eles. A gente morava de favor no fundo da casa da minha sogra. Aí depois a gente conseguiu um barraco nosso pra morar. A gente teve o mais velho, passou um tempo o do meio... e agora a Ester, que é a caçulinha... ela é a única que quis estudar. Os meninos nunca gostaram de escola.. O Matheus só ia pra escola pra dar trabalho. Todo dia eu tinha que sair do serviço pra ouvir reclamação da professora, que ele não quietava, que só fazia bagunça. Chegava em casa conversava com ele, educava... naquela época a gente podia bater em menino. Hoje não pode mais. Vai tudo mudando. Até que falei pra professora que era pra ela mesmo bater nele pra ver se ele aprendia. Quando eu estudava a professora tinha uma régua, desse tamanho aqui (faz gesto mostrando um tamanho de aproximadamente 50 cm)... e se a gente teimasse ela pedia a mão da gente pra bater... não tinha menino que não respeitava a professora. Hoje não pode. Mas a professora do Matheus fez foi danar comigo, que não podia fazer isso com ele. Que era contra as lei. Então eu falei pra ela nunca mais me chamar, porque eu dei a solução e ela não quis. Mas hoje eu ia fazer diferente, mas ele nunca gostou de estudar. O do meio ia direitinho na escola, mas o sonho dele era trabalhar... aí começou novinho, uns treze anos... mas estudava de noite.. aí logo*

parou também... não quis ir pra frente. Agora a moça não.. ela eu falei que ia estudar. Minha mulher quer ver pelo menos um filho formar.

15. PG: *Ah sim. Que bom. Mas como ela é como aluna?*

16. João: *Ela brinca um pouco, mas a gente não sabe se é porque ela tem dificuldade ou se é porque não leva a sério mesmo. A mãe conversa com ela e ela explica que é porque não entende o conteúdo. Mas também acho que ela não faz tudo que podia não... porque a gente não vê ela estudando entende? Só estuda de vez em quando...a mãe dela de vez em quando dá uns couro nela... mas não anda adiantando.*

João se mostra até saudosista em relação ao passado. É frequente em nosso diálogo expressões como “Tudo mudou” ou “Hoje é diferente” e a tentativa, dentro de suas possibilidades, de educar seus filhos. Demonstra preocupação em relação aos estudos da sua filha caçula, tenta dialogar com ela, mas mostra que gostaria de ajudá-la mais se soubesse o conteúdo:

17. PG: *Mas o senhor faz o que com isso? Já tentou arrumar alguém pra ajudar?*

18. João: *Não.. eu converso com ela.. explico que o estudo pode ajudar ela a ter uma vida mais fácil que a nossa...que a gente gosta do que faz e hoje vivemos bem, mas é um serviço puxado, a senhora entende?*

19. PG: *Claro. O que o senhor fala então é que ela deveria estudar mais?*

20. João: *É sim... Porque ela fala que quer fazer medicina sabe... mas explico pra ela que se estudar não vai pra frente...*

21. PG: *Ah sim... ela já sabe o curso que quer...*

22. João: *É... ela acha né? (Risos) Que nessa idade os meninos de hoje não sabem bem o que querem não...*

23. PG: *Mas o senhor estimula ela a ler?*

24. João: *Ah eu compro os livros que a escola manda sabe? Tem uns que ela lê, outros que ela não lê... não sei bem como que faz isso não..*

25. PG: *É... é difícil mesmo essa fase da adolescência... como o senhor tenta ajudar ela na escola?*

26. João: *Uai... aconselhando né? Mas a gente já explicou que se ela continuar assim a gente vai mudar ela de escola... que do jeito que tá não dá... mas acho que ela não acredita não viu? Mas ela realmente tem dificuldade com matemática... e a gente não sabe a matéria pra tentar ensinar ela.*

No turno 26, ele se coloca em uma posição conflitante: mostra preocupação ao mesmo tempo em que é compreensivo com as dificuldades que a filha possui. Apenas o aconselhamento dos pais não tem solucionado

os problemas dela na escola. A estudante não realiza atividades extracurriculares e convive com os colegas de igreja e família.

28. PG: *Quanto ao meio social de E... como é?*

29. João: *Como assim?*

30. PG: *Com quem ela convive? O que faz para se divertir?*

31. João: *Ah tá. Uai ela convive muito com o pessoal da Igreja da gente. Também tem os primos dela.. e agora o namorado que é de outra igreja. Mas ela passeia bastante, sai pra comer, vai nas coisas da Igreja...*

32. PG: *Ah que bom. E atividade cultural, como show, cinema, teatro? Ela vai? Algum curso de inglês? Computação? De artes?*

33. João: *Desses aí que você falou não faz nada não, de vez em quando vai ao cinema... Ela queria fazer inglês, mas a gente achou que não compensava porque se ela não gosta de estudar nem as obrigações...*

Quanto à importância do estudo de química para a estudante, o pai acredita ser importante, mas disse não conseguir explicar como ou por que.

5.4.3.3 Eduardo e Soraia: há contradições na herança?

Eduardo e Soraia são os nomes atribuídos aos pais de P13, seus responsáveis. Provenientes de família da classe A (NERI, 2012), estudaram durante a infância e não tiveram restrições econômicas. Eduardo, na época, foi aprovado no vestibular, mas não quis cursar a faculdade para ajudar a família com as fazendas, mas teve oportunidade.

8. Eduardo: *Tá. Bem, eu não posso reclamar da minha vida. Não foi fácil e não consegui nada de mão beijada, mas foi mais fácil do que pra maioria. A gente é daqui de Jataí mesmo, sabe? Minha família trabalha com a terra aqui desde que eu me entendo por gente... Então parece que foi natural eu trabalhar com isso também. Infelizmente, meus pais já não estão mais vivos, mas eu e meus irmãos dividimos a terra e tocamos as fazendas.*

9. PG: *Então Sr. Eduardo, desde pequeno o senhor trabalha na fazenda?*

10. Eduardo: *Ah, mais ou menos. Porque quando a gente é pequeno a gente não tem obrigação. Eu ajudava meu pai, mas a gente tinha era que estudar. Aí ajudava mais era nas férias, nos finais de semana quando ia pra lá... Meu pai sempre falava que a gente precisava terminar os estudos... fazer faculdade só se quisesse, mas os estudos tinha que terminar. Então até onde ele conseguiu segurar, eu estudei.*

Mas o que queria mesmo era trabalhar na roça. Sempre gostei do serviço de lá. Dá muito trabalho. Muito mesmo. É serviço 24 horas por dia, sete dias por semana, 365 dias por ano. Eu não tenho um dia de férias. Mas é o que vem sustentando a gente até hoje.

11. PG: *Ok. Então o senhor não fez faculdade porque não quis?*

12. Eduardo: *É sim. Até comecei a estudar fora... na época passar no vestibular era bem mais difícil do que é hoje. Mas aquilo não era pra mim não. Eu não aguentava ficar confinado numa sala. Mas era diferente. A gente conseguia se sustentar bem só com a fazenda. Hoje as coisas não são mais assim. Os meninos precisam estudar, porque o gado não dá mais o que dava antes...*

Soraia mudou-se para Goiânia para fazer o Ensino Médio e a faculdade. Fez Pedagogia, mas nunca exerceu a profissão:

16. Soraia: *Ah tá. Eu sou daqui da região também. Meus pais também tinham fazenda, mas era pequena, a gente levava uma vida bem simples. Não tinha luxo, mas tínhamos o básico... mas papai e mamãe sempre estimularam a gente a estudar. Aí quando a gente ficou adolescente, eu e minhas irmãs mudamos para Goiânia para terminar de estudar. Eu terminei os estudos fui fazer faculdade. Nesse meio tempo eu já namorava o Eduardo. Quando terminei o curso, vim pra Jataí e nos casamos... Mas eu nunca exerci a profissão. Eu fiz pedagogia... mas como logo tive os filhos, nunca deu pra eu trabalhar. Dar até que daria, só que preferi acompanhar os meninos de perto... é um decisão difícil sabe? Mas foi ótimo, porque hoje posso acompanhá-los bem de perto.*

Soraia sempre gostou de estudar, era estimulada a ler e conta que em sua casa havia Enciclopédias. Possuem três filhos, um deles já na faculdade, os outros dois no Ensino Médio. Os filhos relacionam-se mais com os primos e amigos de infância e são ajudados pela mãe nas tarefas escolares. P13 faz curso de Inglês desde a infância e faz viagens frequentes no Brasil e no exterior:

22. Soraia: *Eles se relacionam mais com os primos, que são próximos e os colegas de sala mesmo... Mas tem os amigos que fizeram na infância, que nas férias eles viajam junto pra algum lugar com a turma do inglês... esse foi o segundo ano já que eles foram fazer curso fora juntos...*

23. PG: *Que ótimo. Então eles viajam muito?*

24. Soraia: *Muito não.. mas todo ano a gente tenta ir com eles ou leva-los para algum lugar diferente... sabe? Ter*

contato com outras culturas, outras realidades é sempre bom... e graças a Deus podemos fazer isso. Eles sempre voltam com muitas ideias...

25. PG: *E o Senhor, Eduardo,, o que acha disso?*

26. Eduardo: *É importante né? Eles têm oportunidades que a gente não teve. Quando dá vamos com eles... só agora que estão mais velhos um pouco que vai perdendo a graça sair com os pais.*

Os pais valorizam a educação escolar dos filhos e lhes proporcionam experiências sociais e culturais frequentemente. Além do elevado capital econômico, também se beneficiam com elevados capitais cultural e social.

Além disso, os pais percebem importância do ensino de química para o estudante, mas fazem afirmações específicas sobre essa importância e não relaciona o aprendizado de química com a tomada de decisões críticas a respeito do mundo.

30. PG: *E vocês conseguem enxergar alguma importância do estudo das ciências de um modo geral para seu filho?*

31. Soraia: *Demais. Estudando ciência eles passam a aprender como funcionam as coisas, o corpo humano, os remédios... a gente não entende muito, mas sabe que é importante...*

32. Eduardo: *Pra gente que trabalha na fazenda, a gente vê que faz falta conhecer dessas coisas. Não entende o que é cada remédio do gado, ou o defensivo da lavoura... têm coisas que os meninos que explicam pra gente... então tem serventia pra alguma coisa né?*

5.4.3.4 Tecendo relações entre os sujeitos e a escola

As diferenças de desempenho dos estudantes na escola são influenciadas pelas suas diferenças individuais no que tange aos capitais que possuem. Por meio da cultura escolar, tenta-se homogeneizar o comportamento dos estudantes, seus pensamentos, suas práticas cotidianas, etc. A escola de Ensino Médio, tal como se apresenta, busca uniformizar os estudantes através de um confinamento diário em uma sala de aula em que é proibido conversar, falar, levantar, expor suas opiniões. Na maioria das escolas, os conceitos científicos aprendidos são aqueles já eleitos – trabalhamos, por exemplo, conceitos como Isomeria Óptica, mas não falamos nos problemas energéticos que a humanidade enfrenta – e não

ensinamos uma ciência crítica que faça o estudante se tornar um cidadão capaz de entender alguns aspectos da ciência e se posicionar a favor de uma vida mais sustentável. Não somos formados e preparados, enquanto professores de ciências, para entender que os estudantes provêm de diferentes seios familiares, com características físicas, psicológicas, sensoriais, comportamentais, culturais e sociais díspares e, portanto, não estamos aptos para trabalhar com as diferenças em sala de aula. Trata-se, como continuidade desse programa de pesquisa, de discutir não mais como os alunos chegam à escola, já que vimos que eles detêm realmente diferentes capitais, mas sim o que a escola pode oferecer para esses alunos com capitais social e cultural desiguais. Significa pesquisar e entender de que maneira a escola pode atuar nessa diferença que é oriunda das próprias diferenças dos estudantes.

Os filhos de Marias, Joãos, Soraias e Eduardos passaram por criações distintas e ambientes sociais completamente diferentes, ou seja, *habitus* distintos. No entanto, a escola surgiu e trabalha ainda hoje com a idéia de produzir “sujeitos identicamente programados” (BOURDIEU, 2012, p.231), ou seja, pessoas com comportamentos condizentes com os necessários para a manutenção do modo de produção vigente. Bourdieu (2012) ainda acrescenta que a função social da escola é conservar a cultura herdada pelo passado afim de “manter a ordem social” (BOURDIEU, 2012, p.234).

Se a escola os trata de maneira semelhante e não leva em consideração a idiossincrasia dos sujeitos, é natural que eles possuam desempenhos tão distintos quanto suas origens:

No âmbito da educação também se explicitam cada vez mais com maior força e desafiam visões e práticas profundamente arraigadas no cotidiano escolar. A cultura escolar dominante em nossas instituições educativas, construída fundamentalmente a partir da matriz político-social e epistemológica da modernidade, prioriza o comum, o uniforme, o homogêneo, considerados como elementos constitutivos universais. Nesta ótica, as diferenças são ignoradas ou consideradas um problema a resolver (CANDAU, 2011, p.332).

Como Candau (2011) afirma, a diferença está no chão da escola e a crise da escola acontece justamente por não levar em consideração essas diferenças:

... a disposição para usar a Escola e as predisposições para ter êxito nela dependem, como já se viu, das probabilidades objetivas de alcançá-lo que estão ligadas às diferentes classes sociais, essas disposições e predisposições constituindo por sua vez um dos fatores mais importantes da perpetuação da estrutura das oportunidades escolares como manifestação objetivamente perceptível das relações entre sistema de ensino e estrutura das relações de classe. (BOURDIEU, 2012, p.244)

Entretanto, a escola é apenas o espaço em que são postas em práticas as decisões dos administradores da educação, daqueles que legislam e muitas vezes nunca foram professores e não entendem os desdobramentos necessários para ser professor. Um exemplo disso é a história da LDB de 1996 (BRASIL, 1996) – e das demais LDB –, em que foram desconsideradas as discussões que já existiam no Fórum Nacional em Defesa das Escolas Públicas e implementada a proposta dos governantes.

Por conseguinte, a escola, como espelho da sociedade, não forma com excelência porque não foi estruturada para isso. E, embora as próprias normativas legais e a sociedade estejam cada vez mais se atentando para a necessidade de uma escola que efetivamente prepare apesar das diferenças, minhas esperanças de uma mudança de perspectiva são pequenas, pois, no contexto neoliberal, a escola é instrumento de dominação da população e a perspectiva crítica não é interessante para ela. Ser um professor crítico, portanto, é importante e necessário, mas não basta quando ele está inserido dentro de um sistema que não fornece a ele a liberdade necessária para isso. O professor, sozinho, isolado em sua escola, não consegue suprir as diferenças originárias de capitais sociais e culturais, aquelas que têm origem nos *habitus* de classe. A escola como um todo já consegue fazer isso, quando tem professores contratados em tempo integral, recebendo bem e com infraestrutura necessária que lhes permitam trabalhar métodos de ensino inovadores.

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

[...] a idéia básica é que assim como o capital, no seu processo de acumulação, concentração e centralização pelo trabalho produtivo vai exigindo cada vez mais, contraditoriamente, trabalho improdutivo, como se fossem verso e anverso de uma mesma medalha, a improdutividade da escola parece constituir, dentro desse processo, uma mediação necessária e produtiva para a manutenção das relações capitalistas de produção. A desqualificação da escola, então, não pode ser vista apenas como resultante das falhas dos recursos financeiros ou humanos, ou da incompetência, mas como decorrência do tipo de mediação que ela efetiva no interior do capitalismo monopolista (FRIGOTTO, 1989, p.134).

No sentido restrito da pesquisa em si, percebemos padrões semelhantes de relação entre os capitais e o desempenho dos estudantes em ciências em diferentes escalas: global, nacional e local. De modo geral, as pesquisas da área econômica ou sociológica mostram resultados semelhantes aos nossos, mas sempre em apenas uma escala – ou global, ou estadual, ou nacional. Nossos resultados permitem-nos perceber que há repetição desse padrão de relação independente da escala da amostra. Em suma, todos os capitais afetam positivamente o desempenho dos estudantes em ciências, mas há particularidades da relação entre o capital econômico e o desempenho dos estudantes em ciências/química. O capital econômico tem maior efeito nos estudantes com menor capital econômico, além de que os estudantes com menor capital econômico que têm melhor desempenho em ciências são aqueles que possuem maiores capitais cultural e social.

No contexto global, os resultados nos mostram que o que existe, na verdade, é uma sinergia complexa entre todos os capitais – que se afetam mutuamente – e que é a interação entre os capitais que tem maior efeito sobre o desempenho dos estudantes. No contexto nacional, os resultados são um pouco diferentes. Embora os capitais tenham efeito sobre o desempenho dos estudantes em ciências, é o capital econômico sozinho que mais afeta o desempenho dos estudantes e é ele, também, que possui maior interação com outros capitais.

A pesquisa no contexto local mostrou as particularidades da educação e da vida em três famílias com diferentes perfis sócio-econômico-cultural. Em nossa pesquisa, as famílias mostraram ter acesso a bens culturais e sociais diferenciados. Na família em que, além da privação econômica, há privação de acesso a bens sociais e culturais dominantes, o estudante enfrenta dificuldades escolares. A família cuja mãe é professora, apesar de ter baixo capital econômico, tem o apoio da mãe nos estudos, e, sua orientação, conseqüentemente, maiores capitais social e cultural.

Apesar de os diferentes “espaços” de contexto da pesquisa determinarem diferenças nos modos de interferência dos capitais sobre o desempenho dos estudantes em ciências, os capitais estão relacionados positivamente em relação ao desempenho nos diferentes locais.

No tocante à realidade brasileira, o grande número de estudantes brasileiros demanda um sistema educacional complexo, que, nesse caso, se dividiu entre as escolas privadas, estaduais, municipais e federais. Entretanto, o próprio contexto histórico do Brasil favoreceu à elite, outorgando a ela as melhores oportunidades de acesso aos bens educacionais e às classes menos favorecidas as escolas públicas, situação essa que denominamos de “servo arbítrio educacional”. Ao ignorar os fatores de contexto e de *habitus*, a ação do privilégio social acaba se repetindo via escola. Resultado disso é o desempenho escolar das escolas municipais e estaduais que, em geral, são objetos do descaso de seus governos: sem incentivos, não conseguem driblar as faltas de acessos de seus estudantes aos capitais cultural e social. Nossos resultados mostram, então, diferenças entre o desempenho escolar para o ensino de ciências entre as escolas públicas e as privadas. Mas há ainda uma diferença interna na própria rede pública: a rede federal consegue se destacar em relação às redes estaduais e municipais.

Quanto à crise educacional, apresentamos no segundo capítulo dessa tese o modo como os pesquisadores da educação a têm conceituado e interpretado, mas gostaria aqui de apresentar uma ideia alternativa sobre a definição de crise:

Se a *krisis* (no verdadeiro sentido do termo) constitui um momento de decisão, entre os elementos opostos que se combatem, creio que vivemos muito mais uma fase de decomposição, posto que nossas sociedades cada vez mais se caracterizam pelo desaparecimento do conflito social e político. (JAPIASSU, 2000, p.6)

Se entendermos a crise como um momento de decisão, os problemas que são enfrentados hoje no cenário educacional de ciências não representam uma crise, mas sim uma fase de decomposição, já que não existem ainda perspectivas de mudanças. Na própria epistemologia da ciência, costumamos definir uma crise como um momento em que o paradigma científico vigente enfrenta muitos problemas e a revolução como o período de mudança descontínua dos paradigmas, ou seja, é o período em que são anunciadas e esperadas mudanças (KUHN, 2006). Dessa forma,

uma crise seria desejável, pois anuncia mudanças e na conjuntura educacional – pelo menos brasileira – ainda não visualizamos isso. Embasadas em nossa pesquisa, pensamos que as melhorias esperadas na educação só serão alcançadas se a solução for multissetorial e complexa, tal como a crise o é.

Em minha dissertação de mestrado, estudando os modos de pensar a educação inclusiva nos cursos de formação de professores de ciências, cheguei à conclusão de que formar professores para educação inclusiva exige uma solução multissetorial também, com a formação crítica do futuro professor de ciências atrelada a condições específicas no espaço escolar – tais como, presença de pedagogos, fonoaudiólogos, psicólogos, interpretes, tecnologias de informação e comunicação, entre outros. Parece-me que as pesquisas em educação, de um modo geral, apontam para esse tipo de necessidade. Apesar dos esforços de professores e pesquisadores, as soluções, necessariamente, envolvem questões de políticas públicas e de melhoria da condição de vida da população. Então, o que nos resta, enquanto professores e pesquisadores da educação, é tentar lutar nesse campo educacional, que é influenciado por diversos outros campos – econômico, cultural – e perceber que existe uma perversidade ao se afirmar que a escola está em crise apenas por causa dos professores. Responsabilizando-os pela crise, o governo transfere a responsabilidade do problema: tira de si e coloca no outro. Colocar o professor e a escola no centro dessa possível crise não é neutro e isento de interesses, mas sim a explicitação de um jogo de força de campos, em que alguns agentes tentam atribuir a culpa a outros agentes de um único campo específico. Mas se mudar a sociedade e o sistema econômico tem sido tarefas difíceis de serem realizadas, que sejam oferecidas escolas em que os indivíduos sejam mais estimulados e os professores menos desvalorizados, como as escolas federais de nosso país.

A tese que permeia esse trabalho é, então, de que a crise educacional em ciências deve ser avaliada sob uma perspectiva maior do que a que culpabiliza apenas a escola. Assim, a explicação neoliberal é incompleta, uma vez que outros elementos precisam ser incorporados à sua definição,

tais como os fatores de contexto dos estudantes e outros que não fazem parte do viés desse trabalho.

Enfim, somos agentes do campo educacional que procuram trazer e discutir ideias contra-hegemônicas. Não podemos ser ingênuos a ponto de acreditar que as mudanças na escola são propagadas por todos, tratando-se de metas governamentais. Pelo contrário. É uma minoria que percebe a necessidade da diminuição da violência simbólica escolar. A escola continua desigual. Ela é includente-excludente. Por exemplo, dá o auxílio, melhora um pouco a nota e o desempenho do estudante em avaliações em larga escala, mas, no decorrer do processo, a pessoa continua excluída, por conta da herança familiar, dos mecanismos de seleção social e do *habitus*. As diferenças são grandes, e isso, a nosso ver, deve ser trabalhado com os alunos de Ensino Médio e professores em formação, para eles se reconhecerem como agentes de mudança nesse processo.

Então, acreditamos que essa tese é apenas o primeiro passo para a constituição de uma área de pesquisa. Outra possibilidade que será levada em consideração para análises futuras, considerando esse mesmo objetivo, é a de encontrar indicadores sobre as escolas e professores, analisando como isso afeta o desempenho dos estudantes. Fica para nós a responsabilidade de dialogar com outros pesquisadores, sedimentar melhor essa e outras análises para que nossos resultados possam colaborar na construção de uma educação que ajude no processo de construção de uma sociedade mais crítica.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, A. J. Para uma conceitualização alternativa de *accountability* em educação. **Educação & Sociedade**, v.33, n.119, p.471-484, 2012.
- AKKARI, A. J. Structural schooling inequalities in Brazil: between state, privatization and decentralization. **Educação & Sociedade**, v.22, n.74, 2001.
- ALBERNAZ, A.; FERREIRA, F. H. G.; FRANCO, C. Qualidade e equidade na educação fundamental brasileira. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.32, n.3, 2002.
- ALMEIDA, A.M.F.; MARTINS, H.H.T.S. Sociologia da educação. **Tempo social**, v. 20, n.1, 2008.
- ALMEIDA, S.; SOARES, M.H.F.B.; MESQUITA, N.A.S. Proposta de formação de professores de química por meio de uma licenciatura parcelada: possibilidade de melhoria da prática pedagógica *versus* formação aligeirada. **Química Nova na Escola**, v.34, n.3, p.136-146, 2012.
- ALVES, F. Escolhas familiares, estratificação educacional e desempenho escolar: quais relações? **Dados**, v.53, n.2, p.447-468, 2010.
- ALVES, M.T.G.; NOGUEIRA, M.A.; NOGUEIRA, C.M.M.; RESENDE, T.F. Fatores familiares e desempenho escolar: abordagem multidimensional. **Dados**, v.56, n.3, p.571-603, 2013.
- ALVES, M.T.G.; SOARES, J.F. Medidas de nível socioeconômico em pesquisas sociais: uma aplicação aos dados de uma pesquisa educacional. **Opinião Pública**, v.15, n.1, p.1-30, 2009.
- AMARAL, N.C. O novo PNE e o financiamento da educação no Brasil: os recursos como um percentual do PIB. **Cadernos Cedes**, p.1-14, 2011.
- _____. OS 10% DO PIB COMO PROMOTOR DA QUALIDADE DA EDUCAÇÃO: uma análise considerando os resultados do PISA e os valores aplicados por estudante em diversos países. **In press**, 2015.
- ANDERSSON, B. Pupil's conceptions of matter and its transformations (age 12-16). **Studies in Science Education**, n. 18, p. 53-85, 1990.
- ANDRADE, E. School accountability no Brasil: experiências e dificuldades. **Revista de Economia política**, v.28, n.3, p.443-453, 2008.
- AQUINO, J.A. As teorias da ação social de Coleman e Bourdieu. **Humanidades e Ciências Sociais**, v.2, n.2, p.17-30, 2000.
- ARAUJO, M.C.S. **Capital Social**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.
- ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre, 1999.
- ATTANASIO, O.; MESNARD, A. **The impact of a conditional cash transfer programme on consumption in Colombia**. The Institute for fiscal studies. Report Sumary familias 2, 2005.
- AUGUSTO, T.G.S; CALDEIRA, A.M.A. Dificuldades para a implementação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.12, n.1, p.139-154, 2007.

BARBOSA, M.L.O. As desigualdades diante da educação e seus efeitos sociais. **Caderno CRH**, v.20, n.49, p.9-13, 2007.

_____. **Desigualdade e desempenho**: uma introdução à sociologia da escola brasileira. Belo Horizonte: Editora Fino Traço, 2011.

BARREIRO, L. M. R.; ESCORZA, T. E. Interacción entre iguales y aprendizaje de conceptos científicos. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 18, n. 2, p. 255-274, 2000.

BARROS, R.P.; MENDONÇA, R.S.; SANTOS, D.; QUINTAES, G. Determinantes do desempenho educacional no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.31, n.1, p.1-42, 2001.

BEAUD, M. **História do capitalismo**: de 1500 até os nossos dias. São Paulo: Editora Brasiliensis, 2004. 407p.

BEECH, J. A internacionalização das políticas educativas na América Latina. **Currículo sem fronteiras**, v.9, n.2, p.32-50, 2009.

BLACK, P.; ATKIN, J.M. **Changing the subject, innovations in science, mathematics and technology education**. London: OECD & Routledge, 1996.

BOLLMAN, M.G.N. Revendo o Plano Nacional da Educação: proposta da sociedade brasileira. **Educação e Sociedade**, v.31, n.112, 2010.

BONAMINO, A.; ALVES, F.; FRANCO, C.; CAZELLI, S. Os efeitos das diferentes formas de capital no desempenho escolar: um estudo à luz de BOURDIEU e Coleman. **Revista Brasileira de Educação**, v.15, n.45, 2010.

BONAMINO, A.; FRANCO, C. Avaliação e política educacional: o processo de institucionalização do Saeb. **Cadernos de Pesquisa**, n.108, 1999.

BONDI, L. Attainment at primary schools: an analysis of variation between schools. **British Educational Research Journal**, v.17, n.3, p.203-217, 1991.

BONNEWITZ, P. **Primeiras lições sobre a sociologia de P. BOURDIEU**. Petrópolis: Vozes, 2003.

BOURDIEU, P. Esboço de uma teoria da prática. In: ORTIZ, R. **Pierre Bordieu: sociologia**. São Paulo: Editora Ática, 1983. p.46-81.

BOURDIEU, P. **Escritos de Educação**. Petrópolis: Editora Vozes, 1998.

_____. **A miséria do mundo**. Petrópolis: Editora Vozes, 1999.

_____. **Coisas Ditas**. São Paulo: Editora Brasiliense, 2004.

_____. **A economia das trocas simbólicas**. São Paulo: Editora Perspectiva, 2007.

_____. The forms of capital. In: SZEMAN, I.; KAPOSY, T. **Cultural Theory: an anthology**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2011. p.81-93.

BOURDIEU, P.; DARBEL, A. **O amor pela arte**: os museus de arte na Europa e seu público. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2007.

BOURDIEU, P.; PASSERON, J.C. **A reprodução**: elementos para uma teoria do sistema de ensino. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2012.

BRANDÃO, Z.; CARVALHO, C.P. Qualidade de ensino, balanço de uma década de pesquisas. **Educação & Sociedade**, v.36, n.131, 2015.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9394/96**. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação Edições Câmara, 1996.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. **Reestruturação e Expansão do Ensino Médio no Brasil**. Brasília, 2008.

_____. **Lei nº 12.061**, de 27 de outubro de 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12061.htm>. Acesso em: 01 de novembro de 2014.

_____. **Decreto nº8232**, de 30 de abril de 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8232.htm. Acesso em: 01 de novembro de 2014.

_____. **Lei n.13.005 de 25 de junho de 2014** – Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm. Acessado em 28 de março de 2015.

BRESSER-PEREIRA, L.C. Da administração pública burocrática à gerencial. **Revista do Serviço Público**, v.47, n.1, p.7-40, 1996.

BROOKE, N. O futuro das políticas de responsabilização educacional no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, v.36, n.128, p.377-401, 2006.

_____. **Pesquisa em eficácia escolar: origem e trajetórias**. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

BURTLESS, G. **Does money matter?** Washington: Brookings Institution Press, 1996.

CADE, B.S., TERRELL, J.; SCHROEDER, R. Estimating effects of limiting factors with regression quantiles. **Ecology**, v.80, p.311-323, 1999.

CADE, B.S.; NOON, B.R. A gentle introduction to quantile regression for ecologists. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v.1, p.412-420, 2003.

CANDAU, V.M. Diferenças culturais, cotidiano escolar e práticas pedagógicas. **Currículo sem fronteiras**, v.11, p.332-344, 2011.

CARNOY, M.; GOVE, A.K.; MARSHALL, J.H. **Cuba's academic advantage: why students in Cuba do better in school**. California: Stanford University Press, 2007.

CARNOY, M.; LOEB, S.; SMITH, T.L. **Do higher state tests scores in Texas make for better high school outcomes**. Consortium for Policy Research in Education, n.RR-047, 2001.

CARRASQUEIRA, K. **A política de responsabilização educacional no município do Rio de Janeiro**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

CARVALHO, J.J. Ações afirmativas para negros e índios no ensino superior: as propostas dos NEABs. In: SANTOS, R.E. dos; LOBATO, F. **Ações afirmativas: políticas públicas contra as desigualdades raciais**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p.191-203.

CHAVES, E.O.C. O liberalismo na política, economia e sociedade e suas implicações para a educação: uma defesa. In: LOMBARDI, J.C.; SANFELICE, J.L. **Liberalismo e educação em debate**. Campinas: Autores Associados, 2007. p.1-60.

CIA. **The world factbook 2009**. Washington, DC: Central Intelligence Agency, 2009.

COATES, D. Education production functions using instructional time as an input. **Education Economics**, v.11, n.3, 273-292, 2003.

COELHO, J.C. Reformando as instituições financeiras multilaterais (passado e presente): Banco Mundial e Fundo Monetário Internacional. In: CINTRA, M.A.M.; ROCHA, K. **As transformações no sistema financeiro internacional**. Brasília: IPEA, 2012, v.2. p.625-645.

COLEMAN, J.S.; ERNEST Q.C.; CAROL J.H.; JAMES M.; ALEXANDER M.M.; FREDERIC D.W.; ROBERT L. **Equality of educational opportunity**. Washington: U.S. Government Printing Office, 1966.

COSTA, M. da. Prestígio e hierarquia: estudo de caso sobre diferenças entre escolas em uma rede municipal. **Revista Brasileira de Educação**, v.13, n.39, p.455-469, 2008.

_____. Famílias e acesso diferenciado a escolas públicas prestigiadas: um estudo de caso. **Educação em Revista**, v.26, n.2, p.227-247, 2010.

CUNHA, S. Erasmo, Lutero e o Livre-arbítrio. **Revista Teológica Discente da Metodista**, v.2, n.2, p.53-66, 2014.

DELGADO, A.F.; RABELO, D.; PEREIRA, E.F.O.; MOURA, I.G.S.; SILVA, R.H.R.; SANTOS, W.A. A reforma curricular do ensino médio do CEPAE. **Revista Solta a Voz**, v.16, n.2, p.109-123, 2005.

DELIZOICOV, D. **Concepção Problematicadora para o Ensino de Ciências na Educação Formal**. Dissertação (Mestrado), FE/USP - São Paulo, 1982.

_____. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 2, p. 145-175, 2004.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNANBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Editora Cortez, 2002.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1997.

_____. **Pesquisa e construção de conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. Rio de Janeiro: Templo Brasileiro, 2000.

_____. Escola pública e escola particular: semelhanças de dois imbróglis educacionais. **Ensaio avaliação e políticas públicas**, v.15, n.55, p.181-206, 2007.

DOBB, M.H. **A evolução do capitalismo**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

DUNCAN, G.J.; MORRIS, P.A.; RODRIGUES, C. Does money really matter? Estimating impacts of family income on young children's achievement with data from random-assignment experiments. **Development Psychology**, v.47, n.5, p.1263-1279, 2011.

DURKHEIM, E. **Educação e Sociologia**. Rio de Janeiro: Vozes, 2011.

ECHEVERRIA, A.R.; ZANON, L.B. **Formação superior em Química no Brasil** – práticas e fundamentos curriculares. Ijuí: Unijuí, 2010.

ENGUITA, M.F. **Juntos pero no revuelvos**: ensayos em torno de la reforma de la educación. Madrid: Visor, 1990.

_____. O discurso da qualidade e a qualidade do discurso. In: GENTILI, P.A.A.; SILVA, T.T. **Neoliberalismo, qualidade total e educação**, Petrópolis: Vozes, 2001. p.94-110.

EWIJK, E.V.; SLEEGERS, P. The effect of peer socioeconomic status on student achievement: a meta analysis. **Educational Research Review**, v.5, n.2, p.134-150, 2010.

FAGNANI, E. Neoliberalismo e marchas: o que uma coisa tem a ver com a outra? **Teoria e Debate**, v.1, p.1-13, 2013.

FERREIRA, M.S. Os Centros de Pesquisa Educacionais do INEP e os estudos em ciências sociais sobre a educação no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, v.13, n.38, p.279-292, 2008.

FIOD, E.G.M. Crise na educação e sociedade do trabalho. **Perspectiva**, v.14, n.26, 1996.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.8, n.2, p.109-123, 2003.

FRANCA, S.J.L. **O método pedagógico dos jesuítas: o Ratio Studiorum**. Rio de Janeiro: Livraria Agir, 1952. 236p.

FRANCO, C.; BROOKE, N.; ALVES, F. Estudo longitudinal sobre qualidade e equidade no Ensino Fundamental: GERES 2005. **Ensaio Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v.16, n.61, p.625-637, 2008.

FRANCO, C.; FERNANDES, C.; SOARES, J.F.; BELTRAO, K.; BARBOSA, M.E.; ALVES, M.T.G. O referencial teórico na construção dos questionários contextuais do Saeb 2001. **Estudos em avaliação educacional**, n.28, 2003.

FREEMAN, S.; EDDY, S.L.; McDONOUGH, M.; SMITH, M.K.; OKOROAFOR, N.; JORDT, H.; WENDEROTH, M.P. Active learning increases student performance in science, engineering and mathematics. **PNAS**, may 12, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia dos Sonhos Possíveis**. São Paulo: UNESP, 2001.

_____. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.

FREITAS, L.C. Apresentação. **Educação & Sociedade**, v.33, n.119, p.345-251, 2012.

FRIGOTTO, G. **A produtividade da escola improdutiva**. São Paulo: Cortez, 1989.

FRIGOTTO, G. **Educação e a crise do capitalismo real**. São Paulo: Cortez, 1996.

FRYER JUNIOR, R. Financial incentives and student achievement: evidence from randomized trials. **Quarterly Journal of Economics**, v.126, n.4, p.1755-1798, 2011.

GALIAZZI, M.C.; GONÇALVES, F.P.; SEYFFERT, B.H.; HENNING, E.L.; HERNANDES, J.C. Uma sugestão de atividade experimental: a vela em questão. **Química Nova na Escola**, n.21, 2005.

GARCIA, M.M.A. O campo das produções simbólicas e o campo científico em Bordieu. **Cadernos de Pesquisa**, n.97, p.64-72, 1996.

GARRIDO, E. Analisando a interação verbal professor – alunos segundo categorias baseadas no modelo de mudança conceitual. In: BRZEZINSKI, I. (Org.) **Formação de professores: um desafio**. Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 1996, p.179-211.

GEHLEN, S.T.; DELIZOICOV, D. A função do problema na educação em Ciências: estudos baseados na perspectiva vygotskyana. **Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências**, v.11, n.3, 2011.

GENTILI, P. **Neoliberalismo e educação: manual do usuário**. Brasília: CNTE, 1996. p. 9-49.

_____. Adeus à escola pública. In: GENTILI, P. **Pedagogia da exclusão**. Petrópolis: Vozes, 1998. p.228-252.

_____. **A falsificação do consenso: simulacro e imposição na reforma educacional**. Petrópolis: Vozes, 2001.

GIROUX, H.; MCLAREN, P. Teacher education and the politics of engagement: the case for democratic schooling. **Harvard Education Review**, v.56, n.3, p.213-238, 1986.

GOMES, J.V. Família e socialização. **Psicologia**, v.3, p.93-105, 1992.

GOUGH, H.G. The relationship of socioeconomic status to personality inventory and achievement tests scores. **Journal of psychology**, v.37, n.9, p.527-540, 1946.

GOUVEIA, A.J. As ciências sociais e a pesquisa sobre educação. **Tempo**

GORARD, S. Serious doubts about school effectiveness. **British Educational Research Journal**, v.36, n.5, p.745-766, 2010.

GRECA, I.M. Discutindo aspectos metodológicos da pesquisa em ensino de ciências: algumas questões para refletir. **Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências**, v.2, n.1, p.73-82, 2002.

GRIFFITHS, T.G. Las reformas curriculares y la educación bolivariana: una perspectiva del análisis sistema-mundo. **Revista de Educación y Ciencias Sociales**, n.38, p.117-139, 2010.

HAAG, C. O que você não quer ser quando crescer? **Pesquisa Fapesp**, v.192, p.82-85, 2012.

HANUSHEK, E.A. United States Lessons about school accountability. **CESFio Dice Report**, v.4, p.27-32, 2004.

- HANUSHEK, E.A.; RAYMOND, M.E. Does school accountability lead to improved student performance? **Journal of Policy Analysis and Management**, v.24, n.2, p.297-327, 2005.
- HILL, D. O neoliberalismo global, a resistência e a deformação da educação. **Currículo sem Fronteiras**, v.3, n.2, p.24-59, 2003.
- IGLESIAS, K. **A Revolução Industrial**. São Paulo: Brasiliensis, 1996.
- INEP, **Microdados ENEM para download**, 2009. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/basica-levantamentos-acessar>. Acesso em 27 de março de 2013.
- _____. **Enem**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/enem/comite-de-governanca>>. 2013. Acesso em: 27 de março de 2013.
- JAPIASSU, H. **Nem tudo é relativo**. São Paulo: Letras & Letras, 2000.
- KUHN, T.S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2006.
- KUMPULAINEN, K.; MUTANEN, M. The situated dynamics of peer group interaction: an introduction to an analytic framework. **Learning and Instruction**, n.9, p.449-73, 1999.
- LAMDIN, D.J. Evidence of student attendance as an independent variable in education production functions. **The Journal of educational research**, v.89, n.3, 2010.
- LAROS, J.A.; MARCIANO, J.L.; ANDRADE, J.M. Fatores associados ao desempenho escolar em Português: um estudo multinível por regiões. **Ensaio Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v.20, n.77, p.623-646, 2012.
- LIMA, K.E.C.; VASCONCELOS, S.D. Os professores de ciências das escolas municipais de Recife e suas perspectivas de educação permanente. **Ciência & Educação**, v.14, n.2, p.347-364, 2008.
- LOMELI, E.V. Conditional cash transfers as social policy in Latin América: as assessment of their contribution and limitation. **Annual Review of Sociology**, v.34, p.475-499, 2008.
- LONG, H.H. Test results of third grade children selected on the basis of socioeconomic status. **Journal of Negro Education**, v.4, p.192-222, 1935.
- LOPES, A.C. Reações química: fenômeno, representação e transformação. **Química Nova na Escola**, n.2, p.7-9, 1995.
- _____. Currículo de ciências no Colégio Aplicação da UFRJ (1969-1998): um estudo sócio-histórico. **Teias**, v.2, n.2, p.1-20, 2000.
- _____. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Unijuí, 2007.
- LUDKE, M. ANDRE, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MALDANER, O.A. Prefácio. In: ECHEVERRIA, A.R.; ZANON, L.B. **Formação superior em Química no Brasil – práticas e fundamentos curriculares**. Ijuí: Unijuí, 2010. p.9-16.

MANACORDA, M.A. **História da educação**: da antiguidade aos nossos dias. São Paulo: Cortez, 2006.

MARINI, R.M. **El concepto de trabajo productivo**: nota metodológica. Buenos Aires: CLACSO, 1998.

MARQUES, A.E.; BARBOSA, M.C.; MAGALHAES, C.; BARBALHO, M.G.C. Valor contributivo dos colégios de aplicação em universidades federais: o caso do núcleo de educação da infância da UFRN. **Anais** do VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Universidade Federal do Espírito Santo, 2011.

MARTINS, C.B. **O que é sociologia**. São Paulo: Brasiliensis, 1994.

MARX, K. **Para a crítica da economia política**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia alemã**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

MATOSO, F. **Dilma sanciona nesta quarta Plano Nacional de Educação**. 25 jun. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/educacao/noticia/2014/06/dilma-sanciona-nesta-quarta-plano-nacional-de-educacao.html>>. Acesso em: 12 de agosto 2014.

MAY, H.A. Multilevel bayesian item response theory method for scaling socioeconomic status in International Studies of education. **Journal of Educational and Behavioral Statistics**, v.31, n.1, p.63-79, 2006.

MERQUIOR, J.G. **O argumento liberal**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1983.

MESQUITA, N.A.S. Perspectivas profissionais para o educador químico: identidades em desalinho. **ComCiência**, v.148, p.1, 2013.

MILLS, C. Transforming the capital that counts: Making a difference for students with cultural capital in the wrong currency. **Curriculum Perspectives**, v.27, n.3, p.11-12, 2007.

MONK, D.H. The education production function: its evolving role in policy analysis. **Educational Evaluation and Policy Analysis**, v.11, n.1, p.31-45, 1989.

MONLEVADE, J.A.; SILVA, M.A. **Quem manda na educação no Brasil?** Brasília: Idea Editora, 2000.

MORAES, R.C.C. **Neoliberalismo**: de onde vem? Para onde vai? São Paulo: Senac, 2001.

MORIN, E. **A cabeça bem feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

_____. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2006.

MORTIMER, E.F. Studying conceptual evolution in the classroom as conceptual profile change. In: The Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics, 3, 1993, Nova Iorque, **Anais**, p.1-50.

_____. Conceptual change or conceptual profile change? **Science & Education**, v.4, p.265-287, 1995.

_____. Perfil conceptual: formas de pensar y hablar em lãs classes de ciências. **Infância y Aprendizaje**, v.24, p.475-490, 2001.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas aulas de Ciências: Uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 1-26, 2002.

MORTIMER, E.F. SCOTT, P.; EL-HANI, C.N. Bases teóricas e epistemológicas da abordagem dos perfis conceituais. **Tecne, Episteme y Didaxis**, n.30, .p.111-125, 2011.

MORTIMER, E.F.; MACHADO, A.H.; ROMANELLI, L.I. A proposta curricular de química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v.23, n.2, 2000.

MORTIMER, E.F.; MIRANDA, L.C. Transformações: concepções de estudantes sobre reações. **Química Nova na Escola**, n.2, p.23-26, 1995.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Práticas de Ensino de Ciências na região de Santa Maria/RS: algumas características. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v.3, n. 2, p. 47-65, 2010.

NEIGHBOURS, O.J. Retardation in the schools and some of the causes. **Elementary School Teacher**, v.11, p.119-135, 1910.

NERI, M.C. **De volta ao país do futuro**: crise europeia e a nova classe média. Rio de Janeiro: FGV/CPS, 2012.

NOGUEIRA, M.A. Relação família-escola: novo objeto na sociologia da educação. **Paidéia**, v.8, n.14, p.91-103, 1998.

OECD. **PISA 2009 Results**: Overcoming Social Background – Equity in Learning Opportunities and Outcomes (Volume II), 2010a.

_____. **Pisa 2009 results**: what students know and can do – student performance in reading, math and science (Volume I), 2010b.

_____. What are the social benefits of education? **Education Indicators in Focus**, January, 2013.

OLIVEIRA, L.K.M; FRANCO, C.; SOARES, T.M. Projeto GERES 2005: novos indicadores para construção e interpretação da escola de Proficiência. **Revista Iberomaericana sobre Calidad, Eficácia y cambio em educación**, v.5, n.2, 2007.

OLIVEIRA, R. Possibilidades do ensino médio integrado diante do financiamento público da educação. **Educação & Pesquisa**, v.35, n.1, p.51-66, 2009.

PATTO, M.H.S. **A produção do fracasso escolar**: histórias de submissão e rebeldia. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1999.

PATU, G. Apenas quatro países destinam 10% do PIB para educação. **Folha de São Paulo**, 5 jun. 2014. Disponível em:

<<http://www1.folha.uol.com.br/educacao/2014/06/1465280-apenas-quatro->

[países-destinam-10-do-pib-para-a-educacao.shtml](#)>. Acesso em: 12 de julho de 2014.

PEREIRA, G.R.M.; ANDRADE, M.C.L. A miséria do mundo e as faces da exclusão social e escolar. **Atos de Pesquisa em Educação**, v.3, n.1, p.89-101, 2008.

PEREIRA, W.E.N. Do estado liberal ao neoliberal. **Interface**, v.1, n.1, p.11-24, 2004.

PONCE, A. **Educação e luta de classes**. São Paulo: Cortez, 1981.

R CORE TEAM. **R**: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, 2012. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: março de 2015.

ROWLINGS, L.B.; RUBIO, G.M. Evaluating the impact of conditional cash transfer programs. **World Bank Research Observer**, v.20, n.1, p.29-55, 2005.

RÊGO, R. de C. F.; BARRETO, M. L.; KILLINGER, C. L. O que é lixo afinal? Como pensam mulheres residentes na periferia de um grande centro urbano. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18. n.6, p. 1583-1592, 2002.

RINDERMAN, H.; BAUMEISTER, A.E.E. Parents' SES vs. Parental educational behavior and children's development: a reanalysis of the Hart and Risley study. **Learning and Individual Differences**, v.37, p.133-138, 2015.

RIOS-NETO, E.L.G; GUIMARÃES, R.R.M.; PIMENTA, P.S.F.; MORAES, T.A. **Análise da evolução dos indicadores educacionais no Brasil: 1981 a 2008**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2010.

ROBERTSON, D.; SYMONS, J. Do peer groups matter? Peer group versus schooling effects on academic achievement. **Economica**, v.70, p.31-53, 2003.

ROCHA, F.L. O conceito de servo-arbítrio em Schopenhauer. **Crítica**, v.1, p.1-85, 2004.

ROCHA, J.C.; CAVICCHIOLI, A. Uma abordagem alternativa para o aprendizado dos conceitos de átomo, molécula, elemento químico, substância simples e substância composta no ensino Fundamental e Médio. **Química Nova na Escola**, n.21, 2005.

RODRIGUES, G.S.; LARA, A.M.B. Avaliação das propostas do Banco Mundial para a Educação infantil: influências e consequências para os países periféricos. **Estudos em Avaliação Educacional**, v.17, n.33, p.89-104, 2006.

ROQUE, N.F.; SILVA, J.L.B. A linguagem química e o ensino de química orgânica. **Química Nova**, v.31, n.4, 2008.

ROSA, M.I.; SCHNETZLER, R.P. O conceito de transformação química. **Química Nova na Escola**, n.8, p.31-35, 1998.

RUMBERGER, R.W. Education and the reproduction of economic inequality in the United States: an empirical investigation. **Economic of Education Review**, v.29, p.246-254, 2010.

SÁ, C.S.S.; SANTOS, W.L.P. Licenciatura em Química: carência de professores, condições de trabalho e motivação pela carreira. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 5-9 de dezembro de 2011, Campinas: SP, 2011.

SANTOS, J.A.F. Uma classificação socioeconômica para o Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v.20, n.58, p.27-45, 2005.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. A argumentação em discussões sócio-científicas: Reflexões a partir de um estudo de caso. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 1, p. 140-152, 2001.

SANTOS, W.; SCHNETZLER, R.P. **Educação em Química**: compromisso com a cidadania. Ijuí: Unijuí, 2003.

SANTOS-FILHO, J.; GAMBOA, S.S. **Pesquisa educacional**: quantidade – qualidade. São Paulo: Cortez, 2000.

SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos históricos. **Revista Brasileira de Educação**, v.12, n.34, 2007.

SCHNETZLER, R.P. Pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v.25, p.14-24, 2002.

_____. A pesquisa no ensino de química e a importância da Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, n.20, p.49-54, 2004.

SCHWARTZMAN, S. **Os desafios da educação no Brasil**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005.

SETTON, M.G.J. A teoria do *habitus* em Pierre Bordieu: uma leitura contemporânea. **Revista Brasileira de Educação**, n.20, p.60-70, 2002.

SHAW, D. Relations of socio-economic status to educational achievement in grades four to eight. **Journal of Educational Research**, v.37, p.197-201, 1943.

SHULMAN, L.S. Those who understands: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v.15, n.2, p.4-14, 1986.

SILVA, T.T. A sociologia da educação entre o funcionalismo e o pós-modernismo: os temas e os problemas de uma tradição. **Em aberto**, v.9, n.46, p.3-12, 1980.

_____. A nova direita e as transformações na pedagogia da política e na política da pedagogia. In: GENTILI, P.A.A.; SILVA, T.T. **Neoliberalismo, qualidade total e educação**, Petrópolis: Editora Vozes, 2001. p.9-30.

SILVA, G.O.V. Capital cultural, classe e gênero em BOURDIEU. **Informare**, v.1, n.2, p.24-36, 1995.

SILVA, R.A. Toyotismo e neoliberalismo: novas formas de controle para uma sociedade-empresa. In: Vigilância, Segurança e Controle Social, 1, 2009, Curitiba-PR. **Anais**, Curitiba, 2009, p.277-299.

- SILVA, E.L.; SOUZA, F.L.; MARCONDES, M.E.R. “Transformações químicas” e “transformações naturais”: um estudo de concepções de um grupo de estudantes do Ensino Médio. **Educación Química**, p.114-120, 2008.
- SILVA, M. A. E.; PITOMBO, L. R. M. Como os alunos entendem Queima e Combustão: Contribuições a partir das Representações Sociais, **Química Nova na Escola**, n.23, 2006.
- SILVA, N.V.; HASENBALG, C. Tendências da desigualdade educacional no Brasil. **Dados**, v.43, n.3, p.423-446, 2000.
- SIMÕES, A.A. The contribution of Bolsa Familia to the educacional achievement of economically disadvantaged children in Brazil. **Tese** (Doutorado). University of Sussex, Brighton, Reino Unido. 2012. Disponível em: <http://sro.sussex.ac.uk/40673/1/Sim%C3%B5es%2C_Armando_Amorim.pdf>. Acesso em: 2 de novembro de 2014.
- SIRIN, S. Socioeconomic status and academic achievement: a meta-analytic review of research. **Review of Educational Research**, v.75, n.3, p.417-453, 2005.
- SMITH, H.A.; PENNY, L.L. Educational opportunity as a function of socio-economic status. **School and society**, v.87, p.342-344, 1959.
- SOARES NETO, J.J.; JESUS, G.R.; KARINO, C.A.; ANDRADE, D.F. Uma escala para medir a infraestrutura escolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, v.24, n.54, p.78-99, 2013.
- SOARES, J.F. Melhoria do desempenho cognitivo dos estudantes do ensino fundamental. **Cadernos de Pesquisa**, v.37, n.130, p.135-160, 2007.
- _____. O efeito da escola no desempenho cognitivo de seus estudantes. **Revista electronica Iberoamericana sobre Calidad, Eficiencia y Cambio em Educacion**, v.2, n.2, 2004.
- SOARES, J.F.; COLLARES, A.C.M. Recursos familiares e desempenho cognitivo dos alunos do Ensino Médio Básico Brasileiro. **Dados**, v.49, n.3, p.615-650, 2006.
- SOLSONA, N.; IZQUIERDO, M. JONG, O. Exploring the development of students' conceptual profiles of chemical change. **International Journal of Science Education**, v.25, n.1, p.3-12, 2003.
- SOUZA E SILVA, J. **Por que uns e não outros?** Caminhada de jovens pobres para a Universidade. Rio de Janeiro: 7Letras, 2003.
- SOUZA, F.L.; MARCONDEZ, M.E.R. Interações verbais e cognitivas em aulas de Química contextualizadas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, 2013.
- STEWART JUNIOR, D. **Explicando o que é liberalismo**. Rio de Janeiro: Ediouro, 1990.
- TORRES, C.A. Estado, privatização e política educacional: elementos para uma crítica do neoliberalismo. In: GENTILI, P.A.A.; SILVA, T.T. **Neoliberalismo, qualidade total e educação**, Petrópolis: Vozes, 2001. p.109-136.

TURATO, E. R. **Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativa**: construção teórico-epistemológica, discussão comparada e aplicação nas áreas de saúde e humanas. Petrópolis: VOZES, 2003.

UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. **World Population Prospects**: The 2008 Revision, Highlights, Working paper n.ESA/P/WP.210. 2009.

VELLOSO, M.P. Os restos na história: percepções sobre resíduos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.13, n.6, 2008.

VELOSO, F. A evolução recente e as propostas para a melhoria da educação no Brasil. In: BACHA, E.; SCHWARTZMAN, S. **Brasil**: a nova agenda social. Rio de Janeiro: LTC, 2011, p.215-253.

WERSTCH, J.V. **Estudos socioculturais da mente**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

XIMENES, S.B. Responsabilidade educacional: concepções diferentes e riscos iminentes ao direito à educação. **Educação & Sociedade**, v.33, n.119, p.353-377, 2012.

ZIBAS, D. A função social do Ensino Médio na América Latina: é sempre possível o consenso? **Cadernos de Pesquisa**, n.85, p.26-32, 1993.

APÊNDICE 1 – Recategorização por recompatibilização das variáveis

Para proceder à realização de análises estatísticas é essencial a existência de dados numéricos. No caso da pesquisa realizada nesse doutorado, alguns dos dados utilizados das variáveis apresentadas nos Questionários (tanto do PISA, quanto do ENEM) eram de natureza não numérica. Por exemplo, as respostas para “Onde e como mora o sujeito” (o primeiro indicador da Tabela 4) eram A - Em casa ou apartamento com a sua família; B - Em casa ou apartamento sozinho; C - Em quarto ou cômodo alugado sozinho; D - Em habitação coletiva ou E - Em outra situação. Foi necessário transformar essas variáveis qualitativas em variáveis numéricas, de modo que o maior número deveria indicar a situação mais próxima ao ideal e o menor número a situação menos desejada em relação aos capitais. Ou seja, nesse caso, e tendo em vista que estamos falando de adolescentes, o contexto mais desejável seria o A, portanto assumiu o maior valor três.

Quanto ao processo de recategorização em si, embora aparentemente seja um processo subjetivo porque precisa das definições *a priori* do pesquisador, elas foram realizadas através do diálogo com outros pesquisadores da área educacional, com o mesmo viés epistêmico e parceiros do Laboratório de Pesquisa em Educação Química e Inclusão (LPEQUI), a orientadora dessa pesquisa, Profa. Dra. Anna Maria Canavarro Benite, e a Técnica em Assuntos Educacionais Ms. Walquíria Dutra de Oliveira. Nessa etapa da pesquisa, o diálogo com outros pesquisadores faz-se necessário com o intuito de evitar recategorizações tendenciosas.

Para a recategorização de todas as variáveis nos baseamos nos conceitos de Pierre Bourdieu apresentados na fundamentação teórica dessa tese e nos conceitos de socialização primária e secundária apresentados por Berger e Luckmann (1976). As variáveis associadas ao Capital Social e Cultural apresentadas nas Tabelas 4 e 9 foram as escolhidas porque eram as que melhor se adequavam a esse escopo teórico dentre as variáveis que existiam no questionário. Então, embora elas não contemplem completamente os Capitais Social e Cultural, são as que melhor se

enquadraram dentre as variáveis que existem nessas avaliações (Conforme explicamos no Capítulo 3).

Consideramos, então, que quanto maior o grau de socialização no âmbito familiar em relação aos responsáveis, maior a atenção que o adolescente recebe dos responsáveis e mais ideal essa situação seria para o capital social. Para a renda familiar consideramos que quanto maior a renda, mais o adolescente detém os mecanismos de aquisição cultural e social e maior o capital econômico. Para o capital cultural, quanto maior o nível de escolaridade dos responsáveis e a frequência de leitura de obras literárias, maior o capital social. Quanto maior quaisquer um dos capitais, maior será seu valor numérico na escala de recategorização, quanto menor (e mais indesejada a situação), menor será o valor numérico do capital. A escala numérica variou de unidade em unidade. Zero seria a situação menos desejada (ou que não se aplica ao contexto), até o maior valor ser a situação com maior quantidade de capital.

Seguindo essa lógica, algumas variáveis, embora possuam apenas duas categorias (por exemplo, ou o estudante mora com filhos ou não mora), podem ter uma situação mais ideal que outra e, por conseguinte, a variação ser maior que um. Morar com os pais é uma situação social mais desejada do que morar sem os pais, portanto morar com os pais foi recategorizado com peso três, enquanto morar sem eles com peso um. Consideramos o estudante morar com um companheiro (a) com o mesmo peso de morar com os pais, porque morar com o companheiro (a) denota, na maioria dos casos, maior responsabilidade e maior capital social, porque há convivência com uma pessoa de diferentes origens, além do que, geralmente, convivência também com a família do companheiro.

Morar com filhos significa que o adolescente possui filhos e isso não é uma situação desejável para um adolescente em idade escolar. Desse modo, morar sem filhos é uma situação com maior capital social (dada a possibilidade de convivência em meios com outros adolescentes, situação essa que seria diminuída com a presença de crianças) que morar com filhos.

Morar com irmãos denota maior capital social, mas depende da quantidade de irmãos e, conseqüentemente, de pessoas que moram na casa. Assim, casas com três ou quatro pessoas é uma situação socialmente

favorável (portanto, capital social de valor três) pois significa que os responsáveis pelo adolescente têm tempo para conviver com ele e dividir sua atenção com poucas pessoas. Entretanto, mais que quatro pessoas já passa a ser uma situação menos desejada (portanto, menos capital social), uma vez que a atenção que o adolescente recebe é diminuída e dividida com mais residentes na casa.

Em relação à recategorização para o capital econômico, a idéia consistiu em quanto maior o acesso a bens e dinheiro, maior será o capital econômico. Os privilégios econômicos, sob a ótica de Bourdieu (2012), traduzem-se em privilégios sociais e culturais. Quanto maior o acesso econômico, maior será também os acessos aos bens culturais e sociais.

Quanto ao capital cultural, o nível de escolaridade dos pais, o acesso a bens culturais (cursos extra-curriculares, freqüência a estabelecimentos culturais) e a frequência de leituras foram recategorizados também levando em conta que quanto maior a freqüência e o acesso a esses bens culturais, maior é o capital cultural. Além disso, a escolaridade dos responsáveis também foi considerada como insumo cultural. Quanto maior o nível de escolaridade dos responsáveis, mais subsídios Teóricos eles possuem para ajudar os adolescentes.

Quanto à escolaridade dos pais, consideramos que Ensino Fundamental Completo e Ensino Médio Incompleto (ambos com valor dois) possuem o mesmo peso no capital cultural familiar, bem como Ensino Médio Completo e Ensino Superior Incompleto (ambos com valor três). Aqui consideramos que eles possuem o mesmo peso pois só a experiência completa em determinado nível de ensino garante a apropriação cultural adequada dos conhecimentos exigidos nele.

Para informações mais detalhadas sobre o processo de recategorização das variáveis, favor enviar um e-mail para eveline_vilela@ufg.br.

APÊNDICE 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Questionário Socioeconômico-Cultural



Universidade Federal de Goiás

Programa de Pós-Graduação em Química

Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO de participação na pesquisa
“A crise da eficiência para além do espaço escolar – as influências dos capitais social, cultural e econômico no desempenho escolar em ciências / química.”

Essa é uma pesquisa registrada na Universidade Federal de Goiás sob o número 34406, desenvolvida por Eveline Borges Vilela Ribeiro, sob orientação da Profa. Anna Maria Canavarro Benite. O objetivo da pesquisa é relacionar o desempenho escolar dos estudantes em Química às condições culturais, sociais e econômicas que eles possuem, a fim de propor melhorias e estratégias no ensino da disciplina de química. Você e sua família estão sendo convidados a participar dessa pesquisa com intuito de nos ajudar a elucidar os problemas que podem ter relação com a aprendizagem dos estudantes. Ao responder esse questionário você estará nos auxiliando e não estará sujeito a nenhum desconforto, uma vez que os dados oriundos desse questionário são sigilosos e confidenciais e em nenhum momento sua identidade será revelada. A seguir, um questionário envolvendo questões sociais, culturais e econômicas de sua família e questões sobre a educação de seu filho é apresentado. Ficáramos gratos se vocês o respondessem e nos devolvessem por intermédio de seu filho.

Caso você tenha dúvidas sobre o procedimento adotado nessa pesquisa e queira esclarecê-la, favor entrar em contato pelo e-mail eveline_vilela@ufg.br ou pelo telefone (64)9974-9420.

Agradecemos a compreensão, paciência e ajuda e solicitamos sua autorização através de sua assinatura nesse espaço:

Atenciosamente,
Eveline Borges Vilela Ribeiro
Pesquisadora responsável

QUESTIONÁRIO

1) O ESTUDANTE É CRIADO POR:

- a) Pai + Mãe**
- b) Só pai ou só mãe**
- c) Pai ou mãe + Madrasta ou padrasto**
- d) Avós**
- e) Algum parente**
- f) Algum amigo**
- g) Outra: _____**

2) QUANTAS PESSOAS MORAM EM SUA CASA?

- a) Duas**
- b) Três**
- c) Quatro**
- d) Cinco**
- e) Seis ou mais**

3) VOCÊS MORAM EM:

- a) Casa ou apartamento próprio**
- b) Casa ou apartamento alugado**
- c) Residência cedida ou emprestada**
- d) Outra: _____**

4) SE COMPOSIÇÃO FAMILIAR POSSUI PAI: QUAL O GRAU DE INSTRUÇÃO DO PAI?

- a) Não estudou**
- b) Ensino Fundamental Incompleto**
- c) Ensino Fundamental Completo**
- d) Ensino Médio Incompleto**
- e) Ensino Médio Completo**
- f) Ensino Superior**
- g) Pós-graduação**
- h) Não sei**

5) SE COMPOSIÇÃO FAMILIAR POSSUI MÃE: QUAL O GRAU DE INSTRUÇÃO DA MÃE?

- a) Não estudou**
- b) Ensino Fundamental Incompleto**
- c) Ensino Fundamental Completo**
- d) Ensino Médio Incompleto**
- e) Ensino Médio Completo**
- f) Ensino Superior**
- g) Pós-graduação**
- h) Não sei**

6) SE OUTRA COMPOSIÇÃO FAMILIAR, QUAL O GRAU DE INSTRUÇÃO DO PRINCIPAL RESPONSÁVEL PELO ESTUDANTE?

- a) Não estudou**
- b) Ensino Fundamental Incompleto**
- c) Ensino Fundamental Completo**
- d) Ensino Médio Incompleto**
- e) Ensino Médio Completo**
- f) Ensino Superior**
- g) Pós-graduação**
- h) Não sei**

7) SOMANDO A RENDA DE TODOS QUE CONTRIBUEM PARA A DESPESA DA CASA, QUAL É APROXIMADAMENTE A RENDA FAMILIAR?

- a) Até um salário mínimo (R\$724,00)**
- b) De 1 a 2 salários mínimos (R\$725,00 a R\$1448,00)**
- c) De 2 a 5 salários mínimos (R\$1449,00 a R\$3620,00)**
- d) De 5 a 10 salários mínimos (R\$3621,00 a R\$7240,00)**
- e) De 10 a 30 salários mínimos (R\$7241,00 a R\$21720,00)**
- f) De 30 a 50 salários mínimos (R\$21721,00 a R\$36200,00)**
- g) Mais de 50 salários mínimos (mais de R\$36201,00)**

8) COM QUE FREQUÊNCIA O ESTUDANTE FREQUENTA ALGUMA ATIVIDADE CULTURAL (CINEMA, TEATROS, MUSEUS, CIRCO, SHOWS, ETC) POR MÊS?

- a)** Nenhuma
- b)** Uma
- c)** De duas a três vezes
- d)** De quatro a seis vezes
- e)** Mais de seis vezes

9) QUAIS CURSOS EXTRA-ESCOLARES O ESTUDANTE FREQUENTA? (PODE SER MARCADA MAIS DE UMA OPÇÃO)

- a)** Musica
- b)** Artes (pintura, teatro, artesanato)
- c)** Esporte
- d)** Língua estrangeira
- e)** Informática
- f)** Nenhum
- g)**

Outro:

10) O RESPONSÁVEL PELO ESTUDANTE DEDICA ALGUM TEMPO DO DIA PARA AUXILIÁ-LO NOS ESTUDOS?

- a)** Sim
- b)** Não

11) QUAL A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO ESCOLAR PARA ESTUDANTE NA PERCEPÇÃO DO RESPONSÁVEL?

12) QUANTOS LIVROS O ESTUDANTE LÊ, EM MÉDIA, POR MÊS?

- a)** Nenhum
- b)** Um

- c) Dois
- d) Três
- e) Mais de três

13) VOCÊ ESTIMULA O ESTUDANTE A LER? POR QUÊ? SE SIM, COMO VOCÊ O FAZ?

14) SE O ESTUDANTE APRESENTA UM DESEMPENHO RUIM NA ESCOLA, O QUE VOCÊ FAZ?

15) VOCÊ CONSEGUE PERCEBER ALGUMA IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DE QUÍMICA NA ESCOLA PARA O ESTUDANTE?

APÊNDICE 3 – Atividade escrita

Imagine a seguinte situação: o lixo não é recolhido em sua casa e você deve eliminá-lo de alguma maneira. Explique como você faz e porque. Além disso, explique como as transformações químicas e físicas explicam o que acontece com o lixo depois de ter sido jogado fora. Explique também quais as soluções mais ambientalmente favoráveis para a disposição final dos resíduos gerados nas residências. Faça um texto de no mínimo vinte linhas sobre o assunto.

APÊNDICE 4 – Roteiro de entrevista

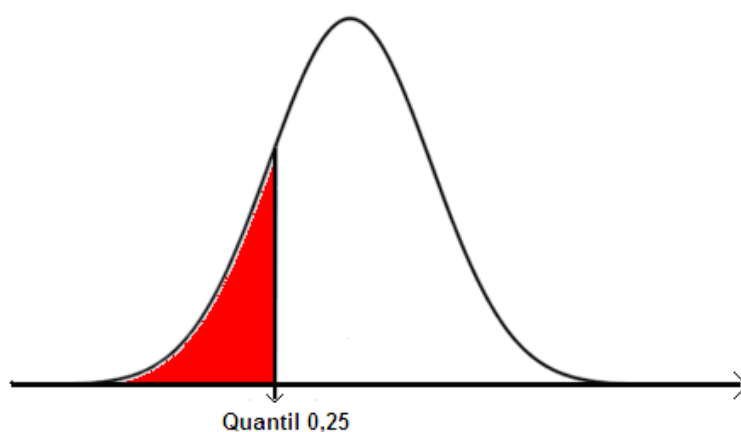
- 1) Apresentação do pesquisador e da pesquisa
- 2) Conhecendo o sujeito investigado: suas origens, onde estudou, como vivia, qual era sua condição financeira e seu acesso a bens culturais, convívio familiar etc.
- 3) A criação dos filhos quanto às questões culturais e sociais
- 4) A educação escolar dos filhos e a educação não – formal
- 5) A importância da química para o estudante

APÊNDICE 5 – Por dentro das técnicas estatísticas: Regressão Quantil

A Regressão Quantil é uma técnica que permite analisar a associação existente entre variáveis (uma variável resposta e uma ou mais variáveis explicativas, também chamadas de variáveis preditoras), dividindo-se os valores da variável resposta em diferentes quantis.

Dada uma amostra qualquer, um quantil é o valor que delimita uma determinada proporção dessa amostra. Por exemplo, o quantil 0,25 é o valor para o qual 25% da amostra tem valores menores ou iguais a ele. Observe a Figura A.

Figura A – Representação de uma distribuição de valores (neste caso, uma curva normal) de uma amostra qualquer e seu quantil 0,25



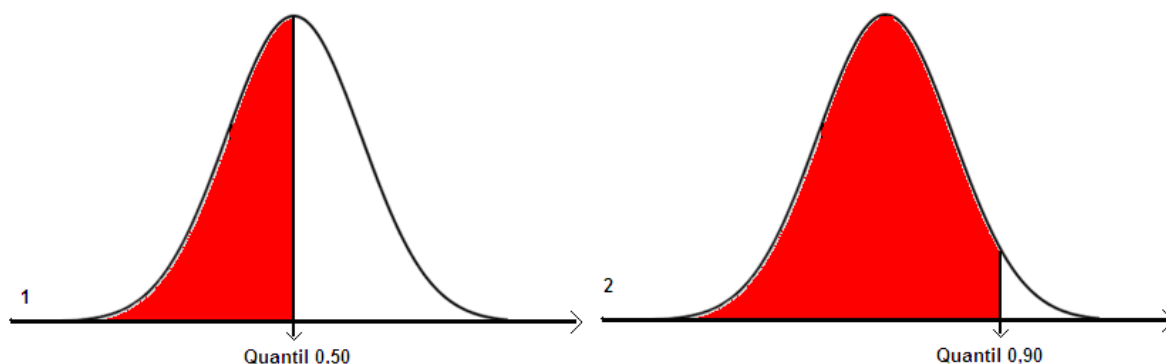
(FONTE: Autor)

A curva normal (linha preta em forma de sino) indica a distribuição de todos os valores (100%) existentes na amostra. A seta representa o Quantil 0,25, ou seja, valor da amostra para o qual estão representados 25% dos menores valores dessa amostra (parte hachurada em vermelho na Figura 1). Os 75% restante da amostra estão localizados na parte não hachurada. Por exemplo, tomando uma amostra de 1000 alunos no contexto dessa tese, o quantil 0,25 é o valor da nota até qual estão presentes os 250 alunos com os menores desempenhos.

A Figura B1 representa o quantil 0,50 para uma distribuição de uma amostra qualquer e refere-se à metade dos valores dessa distribuição, ou

seja, abaixo do quantil 0,50 estão todos os valores menores ou iguais ao valor determinado para 50% dessa amostra. O mesmo raciocínio vale para quaisquer outros quantis, como representado na Figura B2 para o quantil 90%.

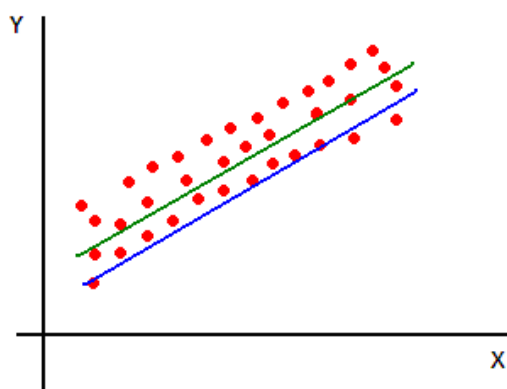
Figura B – Representação de uma distribuição normal de uma amostra qualquer em seu quantil 0,50 (em 1) e 0,90 (em 2)



(FONTE: Autor)

Utilizaremos essa definição de quantil para entender os fundamentos de uma Regressão Quantil. Pensemos em uma variável preditora (X) relacionada a uma variável resposta (Y) em uma amostra qualquer. Desenhamos essa amostra no plano cartesiano representado por X e Y (Figura C). Os pontos em vermelho indicam os valores de X e Y e representam a relação entre essas variáveis.

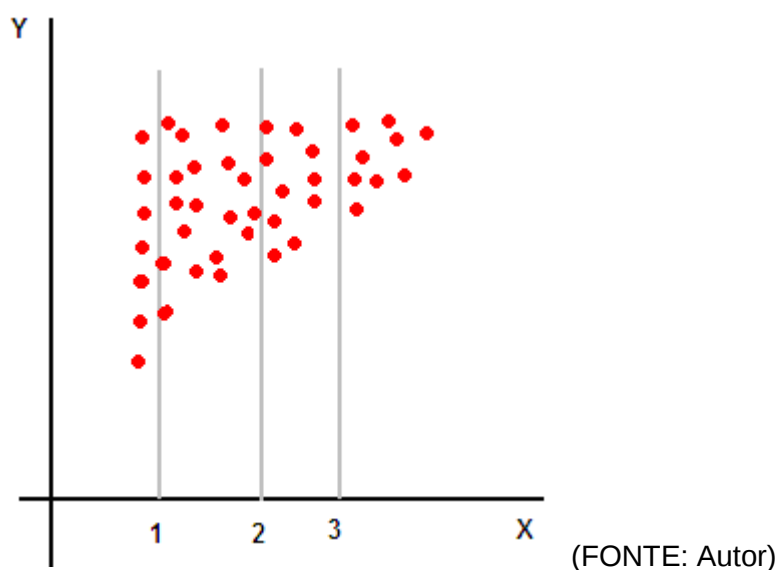
Figura C – Relação simples entre X e Y.



(FONTE: Autor)

Para estimar estatisticamente a relação entre as variáveis X e Y (isto é, entender se há ou não relação, e se houver, se é uma relação positiva ou negativa), usamos o método de regressão. Os métodos de regressão simples estimam uma reta que passa pelo meio da nuvem de pontos (ou seja, a relação média), representada pela reta verde na Figura C. Note que a reta verde passa no meio da nuvem de pontos, indicando a relação média entre X e Y. Por outro lado, a regressão quantil permite estimar relações diferentes da relação média. Na figura 3, por exemplo, a reta em azul representa simbolicamente a relação para o quantil 0,25. Note que a reta azul se localiza abaixo da reta verde, uma vez que o quantil 0,25 expressa valores de Y menores que a média (nesse caso, algo próximo ao quantil 0,50). Embora existam diferentes métodos de regressão para estimar a relação entre duas variáveis, para relações simples (por exemplo, a relação linear da Figura C), o coeficiente angular das retas que expressam a relação entre X e Y será sempre o mesmo, independente se expressamos a relação média ou de um quantil qualquer que nós analisemos. Observe que a inclinação das retas verde e azul é simbolicamente a mesma na figura C, independente da região da nuvem de pontos que for levada em consideração. Ou seja, se fizermos uma Regressão Quantil com esses dados, seja qual for o quantil assumido, encontraremos sempre o mesmo resultado (o mesmo coeficiente angular) que uma regressão simples.

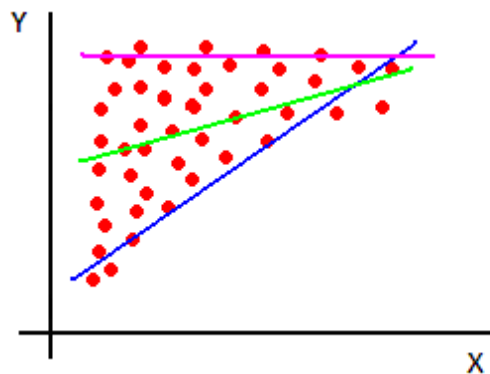
Entretanto, em relações complexas isso não acontece porque existem diferentes distribuições dos valores de Y ao longo do eixo X. Observe a Figura D.

Figura D – Relação complexa entre X e Y.

No ponto 1 do eixo X, os pontos indicam valores em Y mais diferentes entre si (que variam mais uns dos outros, ou seja, maior variância) do que nos pontos 2 e 3. Essa característica indica uma relação complexa entre X e Y, ou seja, a relação não é linear como na Figura D. Dessa forma, para relações complexas como essa da Figura 4, existirá uma relação diferente entre as variáveis para cada quantil que for analisado. Nesses casos, a técnica de regressão utilizada é primordial para detectar a relação existente entre as variáveis e, mais importante, a forma dessa relação.

Uma vez que a regressão simples não detecta diferentes relações, a regressão quantil é necessária e adequada quando se tem tal complexidade. Na Figura E, representamos em azul a reta para o quantil 0,25, em verde para o quantil 0,50 e em rosa para o quantil 0,90. Perceba que as retas possuem inclinações distintas: para cada quantil a reta possui um coeficiente angular diferente que denota uma estimativa diferente da associação entre X e Y. Se, para o caso de uma relação complexa, como a exemplificada na Figura E, a análise realizada fosse uma Regressão Simples, não entenderíamos como as variáveis se relacionam de maneira correta. A regressão simples estimaria apenas uma reta que seria próxima, mas não igual, àquela para o quantil 0,50 (reta verde).

Figura E – Relação complexa entre X e Y, com retas representando diferentes quantis



(FONTE: Autor)

No contexto dessa tese (por exemplo, no Recorte Global), a variável resposta é o Desempenho dos Estudantes em Ciências através da nota no PISA e a variável explicativa, por exemplo, é o Capital Econômico. A relação entre elas foi analisada para os quantis 0,10, 0,50 e 0,90 utilizando o método de regressão quantil como descrito acima, para entender e delimitar a forma dessa relação.

APÊNDICE 6 – Por dentro das técnicas estatísticas: Análise de Variância (ANOVA) e Teste de Comparação Planejada

Para discutirmos esses dois testes estatísticos, precisamos primeiro entender alguns conceitos básicos.

Chamamos de população o conjunto de elementos que têm em comum alguma característica que será pesquisada. Por exemplo, nessa tese, no contexto nacional, a população pesquisada foi a de estudantes de Ensino Médio que fizeram o ENEM. Para realizar alguma análise estatística é comum que se selecione uma amostra, que é uma parte da população que é representativa o suficiente para estudar a característica que se deseja. Nesse mesmo exemplo, a amostra que selecionamos foi aquela de estudantes que haviam respondido todas as questões do questionário socioeconômico do ENEM.

Com o intuito de interpretar dados, uma das medidas de posição que pode ser calculada é a média, que é uma medida de localização do centro da amostra, ou seja, é um valor que representa a tendência central de uma amostra. Por exemplo, pensando em uma amostra composta por cinco alunos do Ensino Médio que tiraram as notas 400, 410, 450, 480 e 500 no PISA – ciências. O cálculo da média é feito somando-se todos os valores das notas e dividindo pelo tamanho da amostra (nesse caso 5). Entretanto, para caracterizar melhor a amostra pesquisada, outras medidas são necessárias, por exemplo, para analisar o quanto cada indivíduo da amostra se desviou da média. Uma dessas medidas de dispersão é a variância. No caso dessa amostra que fornecemos como exemplo, a variância é 1870. A raiz quadrada da variância fornece o desvio padrão (para o caso exemplificado o desvio padrão valerá 43,42), que possui a mesma unidade dos dados avaliados, ao contrário da variância. Quando uma amostra possui variância igual a zero significa que ela não possui variabilidade, ou seja, todos os dados são iguais. Quanto maior for a variância, maior é a dispersão dos dados, ou seja, menos semelhantes entre si eles são e mais distantes estão da média.

Com a intenção de conhecer o verdadeiro valor que se está analisando, podemos falar que se calcularmos um intervalo (uma amplitude) que o valor tenha alta probabilidade de ser encontrado, esse problema ficará mais fácil de ser resolvido. O Intervalo de Confiança é um indicador de precisão da medida. Quanto menor o Intervalo de Confiança, mais precisa é sua medida. Para o cálculo do Intervalo de Confiança, um dos parâmetros utilizados é o Desvio Padrão (Para saber mais sobre o cálculo do Intervalo de Confiança de uma medida, consulte: [http://www.dpi.ufv.br/~peternelli/inf162.www.16032004/materiais/CAPITULO 7.pdf](http://www.dpi.ufv.br/~peternelli/inf162.www.16032004/materiais/CAPITULO_7.pdf)).

A Figura F representa esquematicamente o que significa o Intervalo de Confiança.

Figura F – Representação da Média + Intervalo de Confiança



(FONTE: Autor)

Se em uma população eu retiro diferentes amostras para testar determinado componente, a partir do Intervalo de Confiança é possível visualizar dentro de que intervalo os resultados de distintas amostras serão encontrados. Utilizamos um exemplo de cinco notas de estudantes distintos. Se, aleatoriamente, escolhermos outros cinco estudantes (que não aqueles) para uma amostra 2, o resultado matemático da média será diferente daquele obtido anteriormente, mas sabemos (por causa do cálculo do Intervalo de Confiança) que o valor encontrado será algo contido dentro do Intervalo de Confiança, porque embora matematicamente os resultados sejam deferentes (ou seja, são números diferentes), estatisticamente eles são semelhantes.

Duas médias serão estatisticamente iguais se o Intervalo de Confiança de uma média se sobrepor à média da segunda categoria. Com o intuito de saber quão diferentes as médias são umas das outras, uma Análise de Variância (ANOVA) pode ser realizada. A ANOVA é um teste de comparação entre médias quando existem mais de duas categorias. Se compararmos o desempenho dos estudantes em escolas estaduais, federais e privadas através de uma ANOVA, o resultado indicará se a média de pelo menos uma das categorias difere das outras. Na Figura 9 (do capítulo 4) é possível visualizar que as distintas escolas diferem entre si quanto ao desempenho dos estudantes. Observe que a média de desempenho em ciências dos estudantes das escolas estaduais e municipais é semelhante. Além disso, o intervalo de confiança de quaisquer das duas categorias abarca a média da outra. Conclusões semelhantes podem ser observadas nas escolas federais e privadas. Ou seja, estatisticamente o desempenho dos alunos oriundos das escolas federais é semelhante daqueles das escolas privadas, bem como o desempenho dos estudantes oriundos das escolas estaduais é semelhantes aos das municipais. Entretanto, se compararmos as médias das escolas federais com as médias das escolas privadas observaremos que elas são distintas e o intervalo de confiança de uma não abarca o da outra.

Quando a ANOVA rejeita a hipótese nula de igualdade das médias (ou seja, ela mostra que as categorias são estatisticamente diferentes), testes a posteriori permitem identificar quais médias são estatisticamente diferentes através da comparação múltipla das médias. Nessa pesquisa, utilizamos um Teste de Comparação Planejada a posteriori (TCP). O TCP é realizado quando existe uma hipótese a priori da análise. Esse teste é realizado quando se espera que existam diferenças entre determinadas categorias e o pesquisador tem razões para isso (empíricas, filosóficas, sociológicas, epistemológicas...). O teste utilizará a hipótese apriorística para determinar se as médias são significativamente iguais ou não. Dois parâmetros serão informados: Tamanho de efeito (F) e Nível de significância (p). O Tamanho de efeito indica o quanto os efeitos entre os grupos se relacionam com os efeitos dentro dos grupos. Um tamanho de efeito grande

significa que as diferenças entre os grupos são mais significativas do que as dentro de um próprio grupo. O nível de significância tem relação com a aceitação ou rejeição da hipótese que regeu o teste. Caso o nível de significância seja pequeno, rejeita-se a hipótese nula de que os grupos sejam estatisticamente iguais. Caso o nível de significância seja grande, aceita-se a hipótese nula e os grupos devem ser estatisticamente diferentes.

