

CAPÍTULO 3: Metodologia da pesquisa

Neste capítulo, descreveremos a metodologia da pesquisa. Optamos por fazer uma espécie de “reconstrução racional” que pretende resgatar os passos seguidos na busca pela construção de um instrumento adequado de coleta de dados. Queremos dizer com isso que as minúcias, assim como os “avanços e retrocessos”, inevitáveis em um (longo) processo desta natureza, serão omitidos em favor de uma apresentação mais clara do mesmo.

Essa busca, mais do que um pré-requisito para a realização do estudo empírico junto aos estudantes, ganhou com o desenrolar de nosso projeto de pesquisa o status de um objetivo – em si mesmo – a ser alcançado. A quase inexistência de outros trabalhos com a mesma temática, que pudessem subsidiar-nos no campo metodológico, e a dificuldade de abordagem do tema em questão, fizeram com que o próprio desenvolvimento do instrumento de coleta de dados adquirisse tal importância.

Dividiremos o capítulo em duas seções: na primeira, abordaremos a “fase inicial” da pesquisa, um estudo de natureza exploratória que visava, essencialmente, ao fornecimento de diretrizes para a elaboração desse instrumento, e ao estabelecimento de categorias prévias de análise; na segunda seção, trataremos do “estudo principal” propriamente dito, ou seja, da definição por um instrumento adequado e de sua utilização no contexto de uma coleta de dados mais ampla e controlada.

3.1.) A fase inicial da pesquisa

O presente projeto de pesquisa nasceu do nosso trabalho de mestrado (Martins, 1998), que por sua vez se originou de uma monografia apresentada como trabalho final de um curso de pós-graduação. Nela, havíamos proposto uma série de *atividades de sala de aula* tendo como foco o conceito de tempo, numa tentativa de problematizar o seu ensino, intervindo na maneira pela qual esse conceito costuma ser (ou não ser) trabalhado nas salas de aula e nos livros didáticos. Retomar essas atividades foi o ponto de partida do nosso novo estudo.

Decidimos então revisitar e aprimorar tais atividades, estabelecendo o que chamamos de uma “seqüência instrucional” sobre o conceito de tempo, que se encontra sucintamente descrita no Apêndice 1. O passo seguinte foi aplicar a seqüência em sala de aula. Escolhemos o ensino médio de um curso supletivo noturno, de uma escola privada, para trabalharmos as atividades. Essa escolha justifica-se por dois motivos: (i) facilidade de acesso, uma vez que o

pesquisador era professor naquela escola; e (ii) contemplava a perspectiva estabelecida, em nosso projeto inicial, de começarmos o estudo com indivíduos de diferentes idades, níveis de escolaridade e conhecimento de física.

Isentamo-nos da apresentação de um relato do desenvolvimento dessas atividades em sala de aula, embora isso tenha sido muito rico do ponto de vista pedagógico, porque o objetivo da seqüência instrucional, para a pesquisa, era simplesmente o de sensibilizar os alunos e levá-los a refletir sobre o tema em questão. Visando propiciar a explicitação das “representações” dos alunos sobre o tempo, selecionamos 3 estudantes (de um universo de aproximadamente 50) para uma entrevista. Esses estudantes haviam destacado-se na redação final (última atividade da seqüência) e nas discussões em sala, no sentido de apresentarem uma riqueza (aparente) de idéias sobre o tema.

As entrevistas duraram em média 30 minutos cada, e foram bastante “livres”, ou seja, procuraram aprofundar junto aos alunos suas próprias opiniões sobre o conceito de tempo, a partir do próprio material escrito fornecido por eles, sem apresentar um conjunto fixo de questões. Essas entrevistas foram gravadas (fitas K7) e posteriormente transcritas.

Decidimos realizar posteriormente outra entrevista, a título de comparação, com uma única aluna do 3º ano do ensino médio de uma escola privada regular. Nesse caso, utilizamos outra abordagem, uma vez que não houve “seqüência instrucional” nem realização de qualquer atividade ou debate antes da entrevista. Solicitamos à estudante que escrevesse numa folha em branco tudo o que ela relacionava, associava etc à palavra “TEMPO”, e que, em seguida, procurasse explicar a razão de sua lista. A entrevista prosseguiu a partir disso e durou cerca de 40 minutos. Desta vez, optamos por uma “transcrição parcial”: apenas a “idéia central” da aluna, com referência a cada ponto importante do debate, foi relatada.

Essas 4 entrevistas podem ser consideradas o “conjunto de dados” da fase inicial da pesquisa, cujo propósito era realizar um estudo preliminar (ou piloto) de natureza exploratória, visando o próprio desenvolvimento posterior do instrumento e da metodologia de coleta de dados. Com este objetivo, procedemos a análise desse conjunto de entrevistas, o que se mostrou ser uma tarefa bastante árdua.

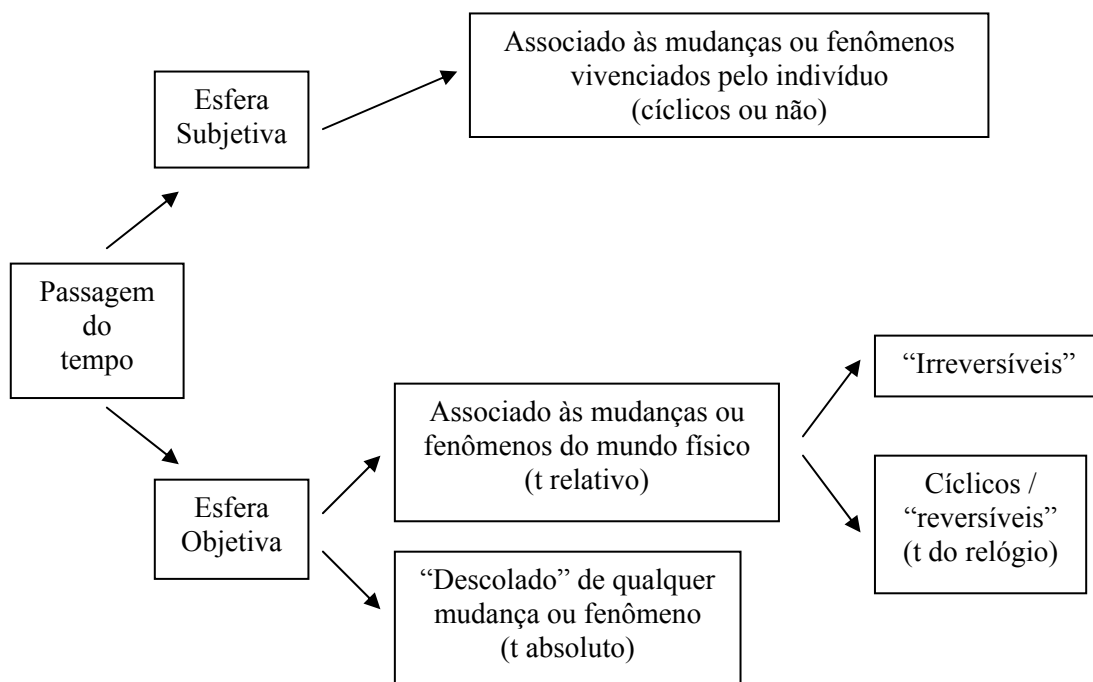
Inicialmente, procuramos olhar cada uma delas “como um todo”, tentando identificar elementos, nas falas dos alunos, que pudessem estar associados diretamente àqueles característicos das “escolas filosóficas” de um perfil epistemológico bachelardiano para o conceito de tempo. Embora tenhamos conseguido relacionar certas idéias dos entrevistados a elementos do que considerávamos (na época) ser um conceito “realista ingênuo”, “empirista” ou “racionalista” de tempo, essa análise inicial não se “ajustava” satisfatoriamente ao material

coletado, havendo inclusive longos trechos não “identificáveis” segundo essa ótica. Esse caminho foi infrutífero, tanto do ponto de vista da análise em si das falas dos alunos, quanto no que diz respeito à elaboração de um novo instrumento de coleta de dados.

O impasse foi superado, naquele momento, deixando um pouco de lado o nosso referencial teórico e a caracterização estrita que havíamos feito, e voltando os nossos olhos para as entrevistas propriamente ditas. A idéia foi, *a partir da fala mesma dos alunos*, tentar identificar elementos que fossem abordados com freqüência por eles, assim como outros indicadores de questões e temas significativos, no sentido da exploração posterior das representações sobre o tempo.

Um primeiro ponto que chamou nossa atenção foram as referências a aspectos relacionados à *percepção* da passagem do tempo, marcadamente os sentimentos de passagem desigual das horas em função das atividades pessoais. Outro destaque foram os diferentes tipos de *fenômenos* associados pelos indivíduos, ao longo da discussão, à passagem do tempo. Também surgiram elementos relacionados à *natureza* mesma do tempo, além de aspectos que diziam respeito à sua *medida*. Procuramos estabelecer categorias de análise que se ajustassem o melhor possível aos dados, e pudessem orientar as fases seguintes da pesquisa. Chegamos com isso a um primeiro “quadro” que, após apresentação de um seminário e discussão interna em nosso grupo de pesquisa, foi ainda aprimorado, tendo como produto final o quadro abaixo (“quadro-resumo”), que busca contemplar os elementos presentes no conjunto de dados dessa fase inicial:

Quadro-resumo: categorias de análise das entrevistas



Não iremos discutir os pormenores das categorias presentes no quadro, que foi posteriormente reestruturado. O importante neste momento é apenas assinalar algumas características da estrutura geral do quadro. Havia a percepção de que era possível, em nossos dados, identificar posicionamentos no terreno da subjetividade, em contraposição a afirmações e idéias que procuravam lidar com um tempo objetivo. Disso surgiu a primeira grande divisão, e constituíram-se as categorias de “esfera subjetiva” e “esfera objetiva”. Num segundo momento, procuramos dar conta tanto dos fenômenos associados à passagem do tempo quanto de aspectos ligados à sua natureza, vinculando-os aos posicionamentos anteriores em cada uma das esferas. O problema da marcação do tempo também fazia parte do quadro, estando relacionado a certos tipos de fenômenos que propiciam a construção de relógios. Assim, esse quadro procurou ser uma síntese (ou “resumo”) daquilo que fora identificado de mais significativo nas entrevistas.

Tendo em mente a confecção de um novo instrumento de coleta de dados que pudesse dar conta de acessar as concepções dos alunos sobre o conceito de tempo, as perguntas que se nos apresentavam eram: qual a “operacionalidade” desse quadro? Ele realmente sintetiza todas as categorias de que precisamos para uma análise detalhada da conceitualização do tempo? De que modo ele reorienta a pesquisa e instrui uma nova tomada de dados?

O quadro-resumo passou a desempenhar uma dupla função: (i) orientador na elaboração de questões e diretrizes a serem contempladas pelo novo instrumento de coleta de dados; e (ii) depositário de categorias de análise já advindas de um conjunto de entrevistas e que, portanto, representavam uma primeira interpretação que deveria ser confrontada com os dados que viriam. Numa análise retrospectiva, é possível dizer que a elaboração do quadro-resumo marca o encerramento da fase inicial da pesquisa (estudo exploratório).

3.2.) O estudo principal

Ainda no terreno da chamada “pesquisa qualitativa”, tal como é caracterizada – em sentido amplo – por uma série de autores (Lüdke & André, 1986; Triviños, 1987; Alves-Mazzotti & Gewandsznajder, 1999), buscamos então definir o novo instrumento de coleta de dados. Embora nossa intenção inicial fosse a criação de um questionário, encontramos dificuldades muito grandes nessa via, razão pela qual optamos por reestruturar *novas* entrevistas *a partir* do quadro, realizando o caminho inverso:

ENTREVISTAS → QUADRO-RESUMO → NOVAS ENTREVISTAS

Diferentemente do estudo exploratório, as novas entrevistas passaram a ter um caráter “semi-estruturado” (conforme discutido por Lüdke & André, 1986, p. 34, e Alves-Mazzotti & Gewandsznajder, 1999, p. 168). As categorias prévias de análise, presentes no quadro-resumo, forneceram idéias para a elaboração da “espinha dorsal” do nosso novo instrumento. A separação entre as esferas subjetiva e objetiva era certamente um primeiro ponto a ser contemplado. Decidimos iniciar as entrevistas com um questionamento a esse respeito, que abrisse espaço a uma discussão de aspectos psicológicos da temporalidade.

A seguir elaboramos uma questão que caminhava no sentido da objetividade, procurando descobrir quais os tipos de fenômenos que o indivíduo associava à passagem do tempo. Num terceiro momento, optamos por estruturar um núcleo de questões acerca da empiria do tempo. A marcação do tempo era algo fundamental a ser explorado, e a nossa intenção inicial era ver até que ponto havia a compreensão de quais elementos eram necessários à confecção de um relógio. Somou-se a isso a idéia de comparar diferentes relógios e investigar o entendimento dos mecanismos de funcionamento envolvidos. (particularmente esse último problema mostrou-se, posteriormente, ser de grande relevância para a análise). Outro bloco de questões tencionava promover uma discussão sobre a natureza do tempo. Reformulamos, com essa finalidade, uma das atividades da “seqüência instrucional” realizada no início do estudo exploratório. Por fim, acrescentamos uma questão que procurava abordar a compreensão do tempo t que aparece nas equações da física, e outras duas consideradas “extras”, que poderiam acrescentar algum tipo de informação relevante¹.

Além da formulação desse conjunto de questões basicamente orientadas pelas categorias do quadro-resumo, procuramos incorporar ainda algumas “atividades experimentais” decorrentes da leitura dos livros de Piaget (*A Noção de Tempo na Criança*, particularmente). Achamos que seria interessante resgatar elementos da abordagem original piagetiana e verificar sua adequação ao nosso contexto, num diálogo com as demais questões.

Como resultado obtivemos o seguinte “roteiro” (para o entrevistador), que contém as questões centrais da entrevista:

Roteiro (parte I): questões centrais

- 1) Existe um tempo que passa independentemente de cada um? A passagem do tempo depende (varia) de pessoa para pessoa?
[separação Esfera Subjetiva x Esfera Objetiva]
- 2) Como podemos saber / perceber que o tempo está passando?
[tipos de fenômenos associados à passagem do tempo]

- 3) Como podemos medir a passagem do tempo? Como podemos marcar o tempo? Como construir um relógio?
- 4) Ampulheta / relógio mecânico (corda) / relógio digital
Qual é o melhor para marcar o tempo? Por quê? Como você acha que eles funcionam?
[elementos necessários à marcação do tempo; idéia de “relógio”; mecanismos]
- 5) Se todos os relógios quebrassem, haveria tempo? Se todos os relógios quebrassem e não houvesse dias e noites, haveria tempo?
- 6) Se não existisse ninguém (nenhum ser vivo) existiria tempo?
- 7) Os relógios medem realmente o tempo ou são uma aproximação?
[natureza do tempo; noção de tempo absoluto / tempo relativo]
- 8) O tempo da equação: $v=\Delta s/\Delta t$ é o tempo do relógio? O tempo do relógio é o tempo da Física?

[interpretação do tempo t das equações]

“Extras”:

- 9) Como você representaria a passagem do tempo por meio de um desenho? (\rightarrow ou \leftrightarrow ou...)
- 10) O tempo sempre existiu? Pode deixar de existir?

Roteiro (parte II): “atividades experimentais” (inspiradas em Piaget)

- 1^a) [simultaneidade] Executar (c/ canetas, por exemplo) dois movimentos retilíneos paralelos de comprimentos diferentes. Os móveis partem e chegam juntos. Perguntar: quem gastou mais tempo?
- 2^a) [sucessão] Executar dois movimentos retilíneos paralelos de comprimentos diferentes. Os móveis partem juntos, e quem anda mais (maior deslocamento espacial) chega primeiro. Perguntar: quem gastou mais tempo?
- 3^a) [tempo psicológico] Pedir para desenhar traços numa folha de papel durante 15s. Pedir depois para “fazer mais rápido” (durante os mesmos 15s) e perguntar se um dos dois períodos foi mais longo, e qual.

Constituiu-se esse roteiro em nosso novo instrumento de coleta de dados. Sua construção, que teve como ponto de partida o estudo exploratório, foi um processo lento, no qual elementos teóricos (utilizados numa interpretação preliminar dos dados) misturaram-se a elementos da própria fala dos estudantes, catalisando a elaboração do conjunto de questões e problemas. Nesse sentido, nosso roteiro surgiu a partir de um primeiro diálogo entre dados e teoria, e, como instrumento para a obtenção de novos dados, ele carrega essa marca.

Com esse roteiro em mãos iniciamos o estudo principal. No total foram realizados três conjuntos de entrevistas, divididos em duas etapas: numa primeira etapa, entrevistamos 6 alunos do último ano do ensino fundamental de uma escola pública municipal. A segunda etapa envolveu 5 alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola pública estadual, e 6 alunos da sexta série do ensino fundamental de outra escola pública estadual (11 entrevistados). Somando-se as duas etapas, totalizou-se 17 entrevistas.

A primeira etapa caracterizou-se pela intenção de comparar os dados do estudo exploratório, obtidos junto a alunos do ensino médio, com as falas de alunos de uma faixa etária menor. Esperávamos, com isso: evidenciar aspectos de zonas mais elementares do perfil; tentar compreender a gênese de determinadas concepções sobre o tempo, encontradas no estudo exploratório; aplicar as “atividades experimentais” piagetianas a uma faixa etária mais próxima da analisada por Piaget em seus estudos; verificar a adequação ou não do nosso roteiro de questões. Justificava-se ainda a escolha deste grupo por tratar-se de alunos que haviam tido pouco ou nenhum contato com o ensino formal da física.

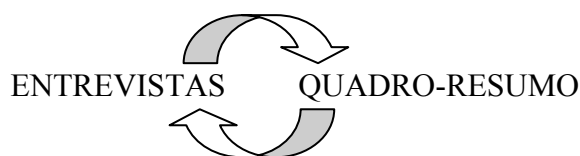
A análise prévia das entrevistas desta etapa mostrou-nos que o nosso roteiro de questões, como instrumento orientador das entrevistas, poderia ser considerado satisfatório. Consideramos um mérito desse roteiro o estabelecimento de um sentido privilegiado de abordagem do problema do tempo durante a entrevista (subjetividade → objetividade), mas que permitia, também, um retorno constante a aspectos anteriores (as questões mais avançadas remetiam-se, de algum modo, às questões iniciais, e esse movimento propiciava a confrontação das visões dos alunos com seus próprios discursos anteriores, enquanto a complexidade dos problemas aumentava). Ainda que determinadas questões (8, 9 e 10) parecessem ter menos relevância do que as demais, em termos de possibilidade de acesso às representações dos alunos, resolvemos manter o roteiro inalterado e partir para a segunda etapa do estudo principal. Também o quadro-resumo, à primeira vista, pareceu-nos ter sido capaz de fornecer elementos para interpretar a fala dos alunos, de um modo amplo.

A comparação dos resultados do estudo exploratório com as entrevistas desta etapa do estudo principal sugeriu-nos fortemente que, na segunda etapa, fosse alargado o conjunto de dados nas “duas direções”, ou seja, que buscássemos entrevistar estudantes de níveis de escolaridade tanto superior quanto inferior ao desta primeira etapa. Para além da questão específica das idades, o que por si justificaria nossa escolha, dado o pressuposto de uma “rota genética” da conceitualização sobre o tempo, os estudantes do ensino médio seriam importantes por possuírem algum conhecimento formal de física. Além disso, estas entrevistas com alunos do ensino regular de certo modo “substituiriam” aquelas do estudo exploratório, realizadas com alunos também do ensino médio, mas de um curso supletivo e num outro contexto (o da “seqüência instrucional”). Já os alunos da sexta série foram escolhidos pela necessidade que sentimos de nos aproximar ainda mais das idades estudadas por Piaget, talvez para acentuar diferenças que eram apenas vislumbradas nos dados que possuíamos.

A segunda etapa propiciou o alargamento esperado dos dados. Também o roteiro de questões mostrou-se mais uma vez satisfatório para acessar as representações dos alunos,

mesmo quando aplicado a faixas etárias diferentes. Embora o tipo e a profundidade das respostas e explicações variem, foi possível a todos compreender as perguntas e avançar na seqüência da entrevista. Como instrumento de coleta de dados, acreditamos que o roteiro cumpriu adequadamente o seu papel.

Por outro lado, o quadro-resumo precisa sofrer alterações, o que já era esperado. Responsável por sintetizar as categorias iniciais de análise, esse quadro deve agora ser revisitado e aprimorado a partir da análise dos dados do estudo principal, o que será objeto do próximo capítulo. Isso representa a própria continuidade do processo de “retro-alimentação” que, de certa maneira, caracteriza o caminho percorrido por nós ao longo do trabalho de coleta de dados (incluindo a fase inicial da pesquisa e o estudo principal), e que pode ser representado pela figura abaixo:



As duas etapas do estudo principal encontram-se separadas por um período de cerca de seis meses. Entretanto, todas as 17 entrevistas tiveram o seguinte formato: solicitávamos aos estudantes que redigissem (ou desenhassem) em uma folha de papel (em branco) tudo o que relacionavam à palavra “TEMPO”. Realizávamos depois as “atividades experimentais” piagetianas para, em seguida, continuarmos a entrevista partindo da lista elaborada pelo aluno, a quem pedíamos que explicasse o que escrevera ou desenhara. Havia a tentativa, por parte do entrevistador, de seguir o “roteiro”, que não era revelado ao entrevistado. Embora a ordem de abordagem das questões pudesse sofrer pequenas variações, todas eram tratadas durante a entrevista. Cada uma delas durou em média 20-25 minutos. Foram gravadas (fitas K7) e posteriormente transcritas.

Em todos os casos utilizamos pequenas salas cedidas pelas escolas, onde permaneciam apenas o entrevistador e o entrevistado. Cada um dos três conjuntos de entrevistas foi realizado ao longo de um único período escolar (manhã ou tarde), durante o qual os alunos encontravam-se na escola e eram autorizados a deixar a sala de aula para a realização da entrevista. Foi solicitado às três escolas que os estudantes não tivessem acesso a qualquer tipo de informação prévia sobre a entrevista (tema, questões, área de formação profissional do entrevistador etc.). No que se refere à escolha dos alunos, sugerimos que a participação fosse livre, ou seja, que apenas os alunos que manifestassem interesse em participar pudessem ser

designados². Nossa única condição foi solicitar um número igual de meninos e meninas, em cada escola³.

Finalizadas as duas etapas do estudo principal, podemos sintetizar deste modo o nosso conjunto de dados⁴:

Tabela 1: conjunto de dados do estudo principal

Nome	Etapa do estudo principal	Número de entrevistas	Nível de escolaridade dos entrevistados	Tipo de escola
GRUPO 1	Segunda	6	Sexta série / ensino fundamental	Pública estadual
GRUPO 2	Primeira	6	Oitava série / ensino fundamental	Pública municipal
GRUPO 3	Segunda	5	Segundo ano / ensino médio	Pública estadual

A posteriori, portanto, organizamos os três conjuntos de entrevistas sob a denominação de GRUPO 1, GRUPO 2 e GRUPO 3, procurando privilegiar uma ordem de idades e níveis de escolaridade, em vez da ordem cronológica da realização das próprias entrevistas. Essa será a notação usada daqui em diante.

Em complementação às informações da Tabela 1, identificamos abaixo os sujeitos entrevistados, em função das características de sexo e idade:

Tabela 2: sexo e idade dos sujeitos da pesquisa

Grupo e Sujeito	Sexo	Idade (anos)	Média de idade (anos)
GRUPO 1	BIA	F	12
	JEF	M	12
	RAF	F	12
	JOA	M	11
	ALI	F	11
	ANS	M	13
GRUPO 2	GAB	F	15
	LEA	M	15
	DAN	M	14
	ROD	M	16
	MON	F	14
	THA	F	14
GRUPO 3	FER	M	15
	ANA	F	16
	AND	M	15
	REN	F	15
	LUI	F	16

Notas:

¹ (p. 126) Na verdade, essas três últimas questões haviam feito parte do estudo exploratório, mas não tinham trazido grandes contribuições para a análise. Mesmo assim optamos por mantê-las no novo instrumento, ainda que um pouco “descoladas” da “espinha dorsal” de questões orientadas pelas categorias do quadro-resumo.

² (p. 130) Caberia apontar, brevemente, algumas dificuldades que enfrentamos para conseguirmos realizar esse conjunto de entrevistas em três diferentes escolas públicas de São Paulo. Em todos os casos encontramos certa resistência, por parte das direções, em permitir o acesso do pesquisador à escola e aos estudantes. Foram necessárias semanas de contatos (prévios) para que fosse possível agendar uma reunião com uma pessoa capaz de autorizar a pesquisa, invariavelmente o diretor da escola. Notamos muita desconfiança com relação aos propósitos do estudo, havendo o receio de que se tratasse de algum tipo de “avaliação da escola” ou de algo que pudesse prejudicar a imagem da mesma. Excetuando-se a escola municipal, onde conseguimos conversar previamente com a professora da turma cujos alunos seriam entrevistados, nas demais só nos foi permitida a marcação de um único momento para a realização das entrevistas, não havendo a possibilidade de diálogo com os professores das turmas. Com tudo isso, instaurou-se também em nós a dúvida quanto ao cumprimento de certas solicitações, como o desconhecimento do tema da entrevista por parte dos alunos, a liberdade de participação, e o esclarecimento de que não se tratava de atividade do currículo escolar. Embora em nosso diálogo com os alunos tivéssemos indícios de que isso tenha sido cumprido em grande parte, e acreditemos que o formato e o teor de nossa pesquisa prescindiam do cumprimento estrito destas solicitações, que foram feitas apenas para evitar qualquer tipo de “preparo” ou “estudo” por parte dos alunos, e para estimular uma colaboração maior com o entrevistador, o fato é que não tivemos qualquer tipo de controle do processo no momento da seleção dos estudantes. Houve ainda outros tipos de problemas menores, como a dificuldade de obtenção de um espaço adequado (sala) para a entrevista, interrupções, e o não cumprimento de horários. Compreendemos o papel dos diretores de zelar pelas escolas, bem como o receio de permitir qualquer tipo de intervenção no ambiente escolar, mas acreditamos ser, esse relato, um objeto para reflexão, principalmente para aqueles que trabalham em prol de um contato mais frutífero entre universidades (pesquisadores do ensino) e escolas públicas.

³ (p. 130) Em uma única escola não conseguimos um número par de alunos, porque (devido a problemas de outra ordem) o início das entrevistas foi postergado, e o último aluno não permaneceu para a entrevista.

⁴ (p. 130) Ainda no campo metodológico, elaboramos a título puramente “exploratório” uma lista de “afirmações” sobre o conceito de tempo extraídas das mais variadas fontes (falas dos alunos, nosso próprio roteiro e quadro-resumo, história e filosofia da ciência). Tal lista, que foi confeccionada ao longo do desenvolvimento do “estudo principal”, constitui uma espécie de “questionário”, e encontra-se no Apêndice 2. Aplicamos então esse “questionário” a duas salas de aula (último ano do ensino fundamental e segundo ano do ensino médio) de uma escola particular. A análise prévia dos resultados mostrou que esse instrumento de coleta não era adequado – no nível de elaboração em que se encontrava – aos nossos propósitos, razão pela qual optamos por abandoná-lo. Mesmo assim, consideramos viável um aprimoramento desse “questionário”, de modo a torná-lo um instrumento relevante de coleta de dados.