

## **CAPÍTULO 4: Análise e discussão dos resultados**

Este capítulo está dividido em cinco partes: inicialmente apresentaremos os resultados das atividades desenvolvidas junto aos estudantes antes do início das entrevistas; depois faremos uma análise descritiva das transcrições das entrevistas; em seguida revisitaremos o nosso quadro-resumo, que contém as categorias de análise; na quarta seção interpretaremos esse conjunto de dados à luz do referencial epistemológico oferecido por Bachelard; na quinta e última parte escolheremos duas entrevistas para serem examinadas “como um todo”.

### **4.1.) Análise das atividades anteriores à entrevista**

#### *A manifestação “livre” dos alunos*

Conforme descrito no capítulo anterior, antes do início de cada entrevista era solicitado ao estudante que redigisse ou desenhasse numa folha em branco tudo o que ele relacionava à palavra “TEMPO”. Tratava-se de nosso primeiro contato com o sujeito, de modo que esse momento proporcionou a manifestação mais “livre” do seu pensamento a respeito do tempo, no sentido de qualquer interferência que possa ser atribuída ao pesquisador.

O material resultante dessa atividade consta, basicamente, de palavras ou frases simples, desconectadas entre si, em vez de um texto articulado (uma única aluna do Grupo 1 optou pela realização de um desenho). Assim, tais palavras ou frases elementares constituíram-se em nossos elementos de análise.

Como era esperado, há uma multiplicidade grande de termos, expressões e idéias que os alunos associam ao tempo, de modo que diversas categorizações são possíveis. Sem a pretensão de oferecer uma análise “fechada”, procuramos agrupar os dados nas categorias que se encontram nas linhas da Tabela 3. A tabela mostra o número absoluto de indivíduos (de cada um dos três grupos) que manifestaram idéias referentes a cada categoria. A última coluna apresenta o percentual (total) de indivíduos:

**Tabela 3: idéias associadas “livremente” ao tempo**

<b>Categorias x Indivíduos</b>	<b>Grupo 1 (6 ind.)</b>	<b>Grupo 2 (6 ind.)</b>	<b>Grupo 3 (5 ind.)</b>	<b>% do total* (17 ind.)</b>
<b>1- Ocupações / atividades (t da ação)</b>	4	5	3	70,6
<b>2- Relógio / unidades (t como medida)</b>	2	1	4	41,2
<b>3- Clima / temperatura</b>	3	1	3	41,2
<b>4- Transformações / vida</b>	0	4	1	29,4
<b>5- Idade / crescimento / envelhecimento</b>	1	2	1	23,5
<b>6- Sensação da passagem do tempo</b>	1	1	1	17,6
<b>7- Passado, presente e futuro</b>	0	1	2	17,6
<b>8- História / memória</b>	0	2	1	17,6
<b>9- Aspectos ontológicos</b>	1	1	0	11,8
<b>10- Mudança (explicitamente)</b>	0	2	0	11,8
<b>11- Outras</b>	1	5	4	58,8

\* A soma não fornece 100% pois cada indivíduo expressou diversas idéias, inseridas portanto em várias categorias diferentes.

Um número grande de alunos (70,6% do total) associou o tempo a uma duração ou a um período em que se encontram ocupados em tarefas ou atividades de um modo geral. É o tempo necessário à realização de um trabalho ou de uma “prova” na escola, ou, ainda, o tempo de um jogo de futebol, por exemplo. Seja voltado ao lazer ou a obrigações, essa categoria agrupa as idéias que relacionam o tempo à *ação* do sujeito, como um elemento presente em suas atividades pessoais. Surgem nesse contexto termos como: compromisso, atraso, pressa, horário, limite.

Em segundo lugar, aparecem empatadas duas categorias: de um lado, os alunos associam o tempo à sua marcação, referenciada pela idéia de *relógio*. Além do aparelho em si, as *unidades* de medida são citadas. O tempo são os dias, os meses, as horas, os minutos e segundos. É o “tic-tac” do relógio. De outro lado, tempo também é o clima. A presença do Sol ou da chuva, a temperatura atmosférica e as mudanças climáticas são relacionadas ao tempo por 41,2% dos entrevistados.

A quarta categoria engloba as referências ao tempo como uma duração ou período necessário para que certas coisas aconteçam, como o amadurecimento de uma pessoa, a aquisição de experiência, a geração de uma nova vida (gravidez). É um tempo associado à vida de um modo geral, e não apenas à vida do sujeito, em particular. O tempo é visto como um “substrato” necessário às transformações. Há uma referência implícita a intervalos maiores de tempo do que aqueles (também implícitos) na primeira categoria.

A categoria número cinco, na qual se inserem termos ou expressões de quase um quarto dos entrevistados, diz respeito à relação estabelecida entre tempo e idade, tempo e

crescimento e/ou envelhecimento. A passagem do tempo reflete-se no passar dos anos, no crescer e envelhecer. Embora essa categoria possa até ser encarada como um “caso particular” da anterior, preferimos mantê-la em separado, pela relevância que a associação entre tempo e envelhecer parece ter para os sujeitos.

Três sujeitos fazem alusão à sensação desigual dessa passagem do tempo, ao aspecto dual da experiência do tempo, que às vezes passa rápido e às vezes lentamente, que ora nos ajuda e ora nos atrapalha. É um tempo “relativo”, ligado à percepção que o sujeito tem de seu transcorrer (poderíamos chamar essa sexta categoria de “tempo psicológico”).

A sétima categoria resume-se à citação, por parte de 17,6% dos entrevistados, da seqüência “passado, presente, futuro”. Como ela aparece desvinculada de quaisquer fenômenos ou eventos, essa seqüência sugere a simples designação das tradicionais “divisões do tempo”. Na oitava categoria há um privilégio do passado: procuramos agrupar nela tanto o vínculo entre tempo e história, como também entre tempo e memória ou lembrança de uma época passada (como a infância). Essa relação foi estabelecida por três indivíduos.

As duas últimas categorias foram construídas para dar conta de certas idéias que certamente estão presentes subliminarmente em outras categorias, mas que são citadas explicitamente por alguns sujeitos. Sob a denominação de “aspectos ontológicos” agrupamos a referência ao tempo como algo infinito (feita por um indivíduo do Grupo 1) e a idéia de que o tempo não volta atrás (feita por um indivíduo do Grupo 2). Particularmente essa última noção (da irreversibilidade do tempo) pode, é claro, fazer parte – implicitamente – de outras categorias, tais como as de número quatro, cinco, sete e oito. Mas foi manifesta explicitamente apenas por um indivíduo.

A décima categoria contempla a associação explícita entre tempo e mudança, por parte de dois entrevistados do Grupo 2. Novamente aqui entendemos que esse vínculo encontra-se implícito em outras categorias. Na verdade, no caso específico da idéia de “mudança”, diríamos que sua associação com o tempo perpassa *todas* as categorias, sem exceção. Nesse sentido, estamos de acordo com o estudo de Proverbio & Lai (1989), citado no capítulo 2, para quem a idéia de mudança é a base da “informação temporal elementar”.

Aliás, as categorias nas quais procuramos agrupar os dados dessas manifestações “livres” dos estudantes têm uma correspondência parcial com aquelas adotadas por Proverbio e Lai, resguardadas importantes diferenças<sup>1</sup>. Esses autores, como vimos, relatam um estudo com crianças de 7 a 11 anos de idade, procurando mostrar, essencialmente, que a conexão entre “tempo físico” e “tempo meteorológico” ou “clima” diminui com a idade. Embora a metodologia dos autores compreendesse também discussões livres entre as crianças (além de

material escrito e desenhos em resposta à questão: “o que é o tempo?”), valeria a pena apontar que, no que se refere à categoria de “clima / temperatura” (terceira categoria), notamos que há uma associação significativa entre tempo e clima mesmo para alunos do Grupo 3 (mais velhos).

Se, por um lado, isso parece estar em desacordo com os resultados de Proverbio e Lai, ainda mais se considerarmos que a faixa etária dos nossos sujeitos é superior à analisada por eles, por outro lado, a *ênfase* atribuída pelos indivíduos à associação tempo-clima pode não ser a mesma. Os sujeitos dos Grupos 2 e 3 que estabeleceram essa relação também manifestaram diversas outras associações, enquanto que, dos três sujeitos do Grupo 1 inseridos nessa categoria, um limitou-se a essa única manifestação, e outros dois associaram o tempo a apenas mais uma coisa (esses dados não podem ser vislumbrados na Tabela 3). Quem sabe não seja exatamente a conexão entre tempo e clima que diminua com a idade, mas antes o *peso* dessa conexão, face a outras associações e idéias que o sujeito vai elaborando para a palavra “tempo”. Um estudo mais detalhado poderia esclarecer essa questão<sup>2</sup>.

Um aspecto interessante a destacar – e que antecipa em parte o que vamos encontrar na análise das entrevistas – é que não há diferenças muito acentuadas entre os grupos para as diversas categorias. Talvez a diferença mais relevante (além da apontada no parágrafo anterior) a ser notada é a presença maior da segunda categoria (t como medida) nas manifestações dos sujeitos do Grupo 3 do que dos outros dois grupos. Outra categoria que parece ter uma distribuição desigual é a quarta, presente mais fortemente nos sujeitos do Grupo 2. Mas é importante observar o número restrito de sujeitos envolvidos em nossa pesquisa, o que não permite uma extrapolação ou generalização apressada desses resultados.

Outro ponto a assinalar é a ausência de referências a fenômenos cíclicos ou periódicos nessas manifestações “livres” dos alunos. Quando muito, podemos supor que exista algo dessa natureza quando o tempo é associado aos relógios, e surgem as unidades de medida, como as horas, minutos, dias e meses (há mais citações de “horas” do que de “dias”). Ou ainda quando falam do “tempo da vida”, podemos até imaginar um ciclo de “nascimento, crescimento e morte” (como apareceu depois, em algumas entrevistas). Mas nenhum indivíduo foi mais explícito do que isso na associação do tempo com fenômenos periódicos. Ao contrário, a relação do tempo com fenômenos não-periódicos (como o envelhecer) é algo mais presente nas manifestações dos alunos.

Finalizando, resta-nos explicar a última linha da Tabela 3. Na categoria “outras”, agrupamos idéias não contempladas nas categorias anteriores, e que foram explicitadas – cada uma – por apenas um estudante. Desse modo, o percentual de 58,8% deve ser relativizado,

pois na realidade somente um aluno (5,9%) manifestou cada uma das idéias que foram alocadas sob essa denominação. Encontramos aqui referências ao tempo como: mistério, mundo, dinheiro, morte, velocidade, segurança, entre outras.

### *As “atividades experimentais” piagetianas*

Após o término da atividade anterior, em que o estudante expressava livremente suas idéias sobre o tempo, propusemos a ele outro conjunto de atividades, conforme descrito no roteiro de questões (ver capítulo 3).

A intenção básica dessas atividades era verificar se os nossos sujeitos compreendiam adequadamente as relações de sucessão e simultaneidade, assim como a relação inversa entre tempo e velocidade, e avaliavam corretamente a duração dos intervalos, quando estavam em jogo dois movimentos de velocidades diferentes. Em suma, tencionávamos verificar se os indivíduos encontravam-se na “3ª etapa” piagetiana da construção do tempo operatório e métrico, conforme descrevemos no capítulo 2 (seção 2.2.). Para isso, repetimos algumas experiências de Piaget (com pequenas modificações), tanto para o tempo físico quanto para o tempo psicológico.

Na primeira atividade, dois lápis (um verde e um vermelho) eram manipulados pelo pesquisador, executando ao longo da mesa movimentos retilíneos paralelos de comprimentos diferentes. Os lápis partiam simultaneamente e detinham-se também no mesmo momento, sendo que o vermelho movia-se cerca de 10 cm a mais do que o verde (o seu deslocamento total era de aproximadamente 40 cm). O sujeito tinha de responder qual dos dois havia gastado mais tempo. A resposta correta era: nenhum deles.

A segunda atividade era semelhante, mas agora o lápis vermelho detinha-se antes do que o verde, embora continuasse a percorrer uma distância maior. Nesse caso, o lápis verde movia-se ao longo de uma distância menor, e levava mais tempo até parar. A resposta correta era a de que o verde havia gasto mais tempo do que o vermelho.

A terceira atividade referia-se ao tempo psicológico. O pesquisador pedia para que o estudante desenhasse traços numa folha de papel, durante 15 s. Solicitava depois que o sujeito executasse a mesma tarefa, mas agora “mais rápido”, durante os mesmos 15 s. A pergunta a ser respondida era se um dos dois períodos havia sido mais longo.

A Tabela abaixo mostra o número absoluto e o percentual de erros cometidos pelos indivíduos dos três grupos nessas atividades:

**Tabela 4: erros nas atividades piagetianas**

	Grupo 1 (6 ind.)		Grupo 2 (6 ind.)		Grupo 3 (5 ind.)		Total (17 ind.)	
	Erros	%	Erros	%	Erros	%	Erros	%
<b>Ativ. 1</b>	6	100,0	2	33,3	2	40,0	10	58,8
<b>Ativ. 2</b>	3	50,0	1	16,7	1	20,0	5	29,4
<b>Ativ. 3*</b>	-	-	3	50,0	1	20,0	4	36,4

\*Essa atividade não foi realizada com os alunos do Grupo 1. Em função disso, o percentual calculado na última coluna refere-se a um total de 11 indivíduos, e não 17.

Devemos ser bastante cautelosos na análise desses resultados. Por um lado, o número de erros é, no geral, muito superior ao esperado por nós. Acreditávamos que não encontraríamos um erro sequer! Isso porque os sujeitos de nossa pesquisa têm – sem exceção – idade maior do que as das crianças estudadas por Piaget. Em *A Noção de Tempo na Criança*, esse autor mostrou que a “3ª etapa” é atingida por volta dos 8 anos de idade, ao passo que os nossos alunos mais jovens (do Grupo 1) têm – em média – 11,8 anos (ver Tabela 2, capítulo 3).

A que devemos, então, um índice de erros tão elevado? Seria prematuro atribuir esse fato à incapacidade operatória dos sujeitos, ou seja, à incapacidade de reversibilidade do pensamento. A continuidade das entrevistas evidencia que esses mesmos indivíduos *construíram* um tempo objetivo e métrico. A diminuição do número de erros da atividade 1 para a atividade 2, que ocorreu para todos os grupos, sugere a possível existência de outras razões. Pode ser, por exemplo, que tenha havido um problema de *percepção visual*, ou seja, que alguns indivíduos, particularmente na primeira atividade, não tenham percebido as partidas ou chegadas como simultâneas (embora fosse dada a oportunidade, pelo pesquisador, de repetição do movimento). Também podemos imaginar a possibilidade de uma certa dose de tensão ou apreensão do sujeito frente ao experimento, de modo que a sua não familiaridade com o que viria a ocorrer tenha tido alguma influência no resultado.

Outro fator que pode ter afetado as respostas deveu-se a uma falha do pesquisador na formulação das questões. Na primeira etapa do estudo principal, que corresponde às entrevistas do Grupo 2, houve um descuido durante a realização dessas atividades: para alguns sujeitos foi perguntado: “qual dos lápis parou primeiro?”, em vez de “qual dos lápis andou por mais tempo?”. Embora isso não implique necessariamente aumento dos erros (acreditamos, inclusive, no contrário), é claro que pode comprometer a interpretação dos resultados. Também não foi solicitado para a maioria dos entrevistados, naquela ocasião, que justificassem suas respostas.

De qualquer modo, ainda que os dados do Grupo 2 sejam descartados e outras fontes de erro levadas em conta, acreditamos que o elevado número de respostas incorretas, particularmente dos alunos do Grupo 1, não possa ser atribuído exclusivamente a problemas de percepção, apreensão ou distração. Para a atividade 1, com 100% de respostas erradas nesse grupo, os alunos em geral defendiam que o lápis *vermelho* havia andado por mais tempo. Suas escolhas eram justificadas pela afirmação de que esse lápis havia “chegado primeiro”, “ido mais longe”, “chegado mais rápido na ponta da mesa”, “parado mais na frente” ou “percorrido maior largura”. Vale a pena citar um pequeno trecho, exemplificando o que estamos dizendo:

- 1<sup>a</sup>) Entrevistador: Qual você acha que andou mais tempo?  
JOA: [pausa / sem resposta]  
Entr.: Quer que faça de novo?  
JOA: Quero. [após rever] O vermelho. (errado)  
Entr.: O vermelho andou mais tempo. Por quê?  
JOA: Porque ele chegou mais rápido. Na ponta da mesa.
- 2<sup>a</sup>) Entr.: Qual andou mais tempo?  
JOA: O vermelho. (errado)  
Entr.: O vermelho? Por quê?  
JOA: Porque ele chegou de novo mais perto da... mesa, da ponta da mesa.

Vemos com clareza que há uma identificação do intervalo de tempo com a distância espacial, de modo que “mais distância” equivale a “mais tempo”. Esse resultado é semelhante ao encontrado por Piaget para os sujeitos de sua “2<sup>a</sup> etapa”, em que não havia compreensão correta da relação entre tempo e velocidade. De nossa parte, reiteramos aqui nossa convicção de que não se trata de uma irreversibilidade operatória, mas – talvez – de um retorno do indivíduo a esquemas anteriores de raciocínio em função de um contexto novo, desconhecido ou inesperado. Isso estaria plenamente de acordo com o que foi falado no capítulo 1 acerca da dependência contextual das concepções.

Outro aspecto que parece ter relevância nos dados da Tabela 4 é a diminuição do percentual de erros, quando comparamos o Grupo 1 com os Grupos 2 ou 3, o que sugere uma dependência com a idade (as idades médias dos sujeitos dos Grupos 2 e 3 não diferem muito entre si – ver Tabela 2, capítulo 3. Já entre esses grupos e o Grupo 1 a diferença média de idade é maior). Caso isso seja correto, estaria de acordo com o esperado por nós e, em certo sentido, com o obtido por Piaget.

As observações dos parágrafos acima, como dissemos, devem ser tomadas com cautela. Acreditamos que uma análise mais conclusiva dependeria da realização de outra tomada de dados, mais controlada e com um número mais expressivo de indivíduos. Ainda

assim, consideramos que os nossos dados, além de suscitar esses questionamentos, servem como complemento à análise das entrevistas.

Finalizando essa parte, resta-nos um breve comentário sobre a atividade 3. No que se refere ao tempo psicológico, o próprio Piaget afirmava serem os erros mais resistentes e comuns também no adulto (existe maior continuidade entre o pensamento infantil e o adulto). Haveria, no entanto, diminuição com a idade, o que nossos dados parecem apontar (sem esquecer todas as restrições que fizemos...). Corrigindo as ilusões perceptivas – que decorrem do resultado da atividade ou da velocidade da ação – por meio da introspecção, muitos sujeitos conseguem avaliar corretamente o tempo dessa ação. Vejamos dois trechos ilustrativos: um de uma aluna do Grupo 2 (que não corrige a ilusão), e outro de uma aluna do Grupo 3 (que corrige a ilusão):

3<sup>a</sup>) Entr.: Em qual das duas situações você acha que passou mais tempo? Alguma delas passou mais tempo?

MON: Na de cima. [primeira]

Entr.: Por quê?

MON: Porque eu... ah, eu acho que é porque eu me concentrei mais aqui, então acho que passou mais de tempo. Aqui [no outro] eu me distraí mais, no caso, eu acho, fazendo.

Entr.: Você acha que essa diferença de tempo foi grande, foi pequena...?

MON: Pequena.

3<sup>a</sup>) Entr.: Alguma das duas situações você acha que passou mais tempo?

LUI: Parece que passou mais tempo nesse que tem mais. Mas eu acho que é só uma impressão. Porque esse eu tive que fazer em velocidade maior do que esse daqui.

Novamente aqui vale dizer que os nossos dados da atividade 3 apenas apontam uma direção para um estudo mais aprofundado (inclusive com a realização de outros experimentos) do tempo psicológico, bem como de suas conexões com o tempo físico<sup>3</sup>.

Todas as atividades desenvolvidas antes do início das entrevistas (analisadas nessa seção) servem como complemento à análise das mesmas, o que não diminui, no entanto, sua importância no contexto da pesquisa. A partir da próxima seção começaremos a abordar o material das entrevistas propriamente dito.

#### **4.2.) Análise “horizontal” das entrevistas (descrição)**

Dividiremos inicialmente as entrevistas em seis grandes blocos, cada um correspondente a uma ou mais questões do roteiro<sup>4</sup>. Faremos então uma análise “horizontal”, ou seja, iniciaremos comparando as diversas entrevistas para cada um desses blocos. São eles:



- 1) O tempo passa mais rápido ou mais devagar, às vezes? A passagem do tempo varia de pessoa para pessoa?
- 2) Como você percebe que o tempo passa?
- 3) Como podemos marcar / medir a passagem do tempo?
- 4) Discussão sobre os três relógios: como eles funcionam? Qual é o melhor? Qual é o mais preciso?
- 5) Existe tempo sem os relógios? E sem o ser humano? Etc.
- 6) Desenhos (símbolos) representativos da passagem do tempo.

***Análise do Bloco 1: O tempo passa mais rápido ou mais devagar, às vezes? A passagem do tempo varia de pessoa para pessoa?***

Há uma grande uniformidade nas respostas dadas pelos alunos a essa questão. No geral, *todos* afirmam de início já terem experimentado a passagem do tempo de modo desigual, ou seja, de que sentem ou percebem que o tempo às vezes passa mais rápido, às vezes mais devagar.

A passagem “mais rápida” do tempo é associada a atividades que entretêm o sujeito ou o mantêm com a “mente ocupada”. Atividades interessantes, “legais”, fazem com que não nos demos conta da passagem do tempo, não nos preocupemos em olhar o relógio. Por outro lado, o tempo passa “mais devagar” quando realizamos atividades menos interessantes, “chatas”, ou quando estamos apreensivos. O “tempo de espera” é lento, demorado, e prestar atenção no tempo faz com que ele passe mais devagar.

Entretanto, a quase totalidade dos entrevistados afirma que essa diferença no ritmo de passagem do tempo não é real, mas é fruto de uma sensação, impressão, ou ilusão do próprio sujeito (“parece que”... o tempo passa diferente). Esse sentimento, na fala de muitos, seria algo que vem “da cabeça da gente”, “do cérebro”, ou “do pensamento”. Dessa forma, a passagem do tempo é considerada como algo passível de objetivação, no sentido de que todos os indivíduos teriam acesso a um “tempo único”, que transcorre da mesma maneira para todos.

Vejamos a seguir dois trechos típicos do que dissemos acima<sup>5</sup>:

1. Entrevistador: (...) Você fala que você terminou a prova e daí parece que o tempo não passa. Então, mas: o tempo começou a passar diferente desde quando você terminou a prova?
2. GAB: Ah, não sei... Não, continua do mesmo jeito, né, tipo o relógio lá, tudo... Mas pra sensação de que não vai acabar nunca assim... é diferente. Quando você tá fazendo a prova você pensa: “ah, eu não vou terminar a prova em tempo, né”. Mas aí quando você termina você pensa: “nossa, ainda tem tanto tempo pra fazer, assim”. Quando você tá fazendo a prova você olha no relógio parece que passa muito mais rápido do que tudo.
3. Entr.: Parece que.

4. GAB: É, parece que o tempo vai passando mais rápido, mas não é. A sensação.
5. Entr.: É uma sensação, é isso?
6. GAB: É.
7. Entr.: Tá, o tempo tá passando do mesmo jeito, é isso?
8. GAB: É, mas não parece.
9. Entr.: (...) Tem um tempo que passa que não depende de nenhuma pessoa, que é igual pra todo mundo? Ou assim, o tempo depende se... de mim ou de você...
10. GAB: Não... O tempo assim foi uma forma criada pelo homem pra ficar tudo mais prático no dia-a-dia, né. Mas eu acho que não... não depende de ninguém, só da cabeça, assim, da pessoa.
11. Entr.: Tá, mas então como é que é essa coisa da sensação: porque daí você fala, por exemplo, pra você parece que o tempo tá demorando pra passar ali. Talvez para os outros alunos da sala não, né, esteja rápido e tal... Então isso é uma sensação, mas tem um tempo que é igual para os dois, ou não?
12. GAB: Eu acho que o tempo é igual pra todo mundo, né, mas tem que saber aproveitar ele, aí parece que é bem diferente pra mim e pra outra pessoa.
13. Entr.: Tá, mas isso seria só uma sensação de cada um, é isso?
14. GAB: É, eu acho que é. Só um sentimento de que não vai passar nunca.

1. Entrevistador: (...) Você já teve aquela idéia assim de que o tempo passa diferente dependendo da semana, do dia ou da hora? Por exemplo, sei lá, às vezes você acha que o tempo tá passando rápido, às vezes tá passando devagar?
2. FER: (...) Já.
3. Entr.: E como é que você explica isso, assim, o tempo passa diferente mesmo? Como é que é isso?
4. FER: Eu penso assim, que... se você, por exemplo, eu penso assim, que se você ficar muito tempo assim parado, sem fazer nada, o tempo vai acabar passando mais devagar. Agora se você tá fazendo alguma atividade, se preocupando com alguma coisa, acho que o tempo passa mais rápido.
5. Entr.: E por que isso acontece?
6. FER: Eu acho que é assim: porque quando você tá fazendo alguma atividade, ou algum exercício assim, você não quer que o tempo passe tão rápido, então aquilo acaba indo contra você, e o tempo... você se envolve naquilo e não vê o tempo passar, não percebe, ele passa mais rápido.
7. Entr.: Mas ele passa mesmo mais rápido?
8. FER: O tempo... acho que não, acho que ele é igual sempre, mas você acaba... quando você se envolve numa coisa você acaba se perdendo e quando você percebe o tempo passou.
9. Entr.: Mas, por exemplo, se eu marcar de alguma maneira, com relógio por exemplo, esses tempos aí, vai ser igual ou não? É só um sentimento da gente ou...
10. FER: [interrompendo] Eu acho que é só um sentimento.

Comparando as entrevistas no que se refere a esse aspecto, notamos diferenças que merecem ser assinaladas. A passagem de um discurso de natureza mais subjetiva (em que o “ritmo” da passagem do tempo depende das atividades nas quais o sujeito encontra-se inserido) para a constatação da existência de um tempo objetivo e comum não se dá sempre com a mesma rapidez e facilidade. Enquanto alguns alunos parecem percorrer esse caminho de modo difícil, refletindo mesmo sobre a questão colocada, outros quase que imediatamente admitem o caráter “óbvio” da existência desse tempo objetivo, de modo que poderíamos afirmar que há diferentes “graus de convicção” e comprometimento com essa visão mais objetiva.

Embora não seja possível fazer uma separação rígida, notamos que os alunos do Grupo 1 tendem a executar esse caminho com mais dificuldade do que os alunos dos outros dois grupos. Em geral, os mais jovens insistem um pouco mais na passagem desigual das horas, e precisam refletir melhor até admiti-la como ilusão ou sensação. Comparemos duas passagens: a primeira de uma aluna do Grupo 1 e a segunda de uma aluna do Grupo 3:

5. Entr.: E vamos pegar isso que você falou: às vezes a pessoa fala assim que o tempo tá passando rápido, né? Você tem essa sensação, que às vezes passa o tempo rápido?
6. BIA: É, passa rápido.
7. Entr.: Em que situação você sente isso?
8. BIA: Ah, quando eu tô numa aula que eu não gosto!
9. Entr.: Ah, é? Aí passa rápido?
10. BIA: É, pra mim passa, porque eu fico mais agitada, assim, falando com as pessoas... pro tempo passar mais rápido. Aí passa rápido.
11. Entr.: E quando que passa devagar?
12. BIA: Quando eu tô quieta. Quando eu tô sem fazer nada.
13. Entr.: (...) Mas e como é que é isso? O tempo passa mesmo diferente?
14. BIA: Ah, passa. Pra mim passa.
15. Entr.: É?
16. BIA: Não! É... ele tá sempre no mesmo... é... – como posso dizer – pra gente parece que ele tá passando rápido, só que na verdade ele tá sempre no mesmo ritmo.
17. Entr.: (...) Mas então porque que a gente tem essa sensação, de que às vezes passa rápido, às vezes passa devagar?
18. BIA: Ah... [pausa] Deixa eu pensar. [pausa] Ah, não sei.
19. Entr.: Porque às vezes tem, né, às vezes você fala: “pô, hoje o dia voou!”, né? Então às vez...
20. BIA: [interrompendo] É, porque a pessoa tá bem agitada, ela nem se preocupou com o tempo. Aí quando o dia passa bem devagarzinho, porque ela tava se preocupando muito com o tempo, ela não tava agitada.
21. Entr.: Mas você acha que isso é uma sensação da gente, ou ele realmente passa diferente, dependendo da pessoa?
22. BIA: Não, acho que é uma sensação da gente.
23. Entr.: É? Você acha que então tem um... um tempo que é igual?
24. BIA: Humhum.
25. Entr.: Como que é isso, assim, então? É um tempo que é igual pra todo mundo? Não muda?
26. BIA: É. É... tempo é igual, só que pra gente muda.

1. Entrevistador: (...) Você tem uma idéia, que normalmente as pessoas têm, de que o tempo passa diferente pra cada um? Sei lá, você...
2. REN: Ah, de vez em quando parece que passa mais rápido, de vez em quando mais devagar. Parece que quando é mais chato passa mais devagar, e quando é mais... tá tão legal a coisa que você tá fazendo, passa bem mais rápido, parece.
3. Entr.: (...) Mas você acha que isso é porque o tempo passa realmente diferente?
4. REN: Não, acho que não, o tempo passa igual.
5. Entr.: Como é que você explica isso, assim, essa sensação?
6. REN: Ah, não sei, porque você fica entretido na coisa que você tá fazendo quando você gosta. Quando você não gosta você tá lá parado e... sem fazer nada... e quando você tá entretido numa coisa, tá pensando, tá raciocinando, você... o tempo parece que passa mais rápido, mas é igual.
7. Entr.: Tá, tá. E... como é que daria pra saber que é igual?
8. REN: Pelo relógio. Cronometrando alguma coisa assim, as horas, né.

Vemos aqui como BIA afirma de início que o tempo passa mesmo diferente (passagem 14) para depois negá-lo, e não consegue explicar facilmente de onde vem essa sensação (passagem 18). E diz ainda ao final que o tempo “é igual, só que pra gente muda”. Já REN afirma categoricamente que não passa realmente diferente (passagem 4), e explica que podemos saber isso através do relógio (passagem 8). Há certamente uma diferença entre ambas, embora sutil.

Entretanto, o que afirmamos acima torna-se menos sutil e mais evidente quando voltamos nossos olhos para duas entrevistas em especial: as de ALI (Grupo 1) e ROD (Grupo 2). Encontramos nessas entrevistas uma forte resistência à adoção de um tempo objetivo e único. O aluno ROD insiste no caráter subjetivo da passagem do tempo mais do que qualquer outro entrevistado, e a ele voltará ao longo de toda a entrevista (como veremos na análise “vertical”, mais adiante). A aluna ALI também atém-se a um tempo subjetivo, afirmando que a passagem do tempo depende de pessoa para pessoa mesmo se recorrermos ao relógio. Vejamos um trecho da entrevista dessa última aluna:

1. Entrevistador: (...) Vamos pegar essa coisa, assim, da alegria. Quando você tá alegre, por exemplo, você sente que o tempo passa diferente do que quando você tá triste? Ou não?
2. ALI: Sinto.
3. Entr.: É? Você tem essa sensação, de que às vezes passa mais rápido ou mais devagar?
4. ALI: Eu acho que passa mais rápido.
5. Entr.: Quando? Quando você tá...
6. ALI: Alegre.
7. Entr.: (...) Você acha que todo mundo percebe isso, todo mundo tem essa sensação, do tempo passar às vezes mais rápido, às vezes mais devagar?
8. ALI: É, cada um tem seu jeito. Cada um pensa de um jeito. Eu penso de um jeito, e os outros... pensa de outro.
9. Entr.: Tá. E... mas você acha que isso é uma sensação das pessoas ou realmente o tempo passa diferente, dependendo se você tá alegre ou triste?
10. ALI: Eu acho que passa diferente.
11. Entr.: Passa diferente mesmo. Então, por exemplo: se você tá alegre seu dia pode passar mais rápido. Se você tá triste, mais devagar. Mas o dia, então, o tempo vai passar diferente mesmo. Não é só uma sensação da gente.
12. ALI: Não.
13. Entr.: Tem jeito, por exemplo, se eu medisse assim com o relógio, eu ia ver que passa diferente?
14. ALI: Ia.
15. Entr.: É? Então, por exemplo, sei lá, se eu marcasse no relógio um dia, quando eu tô feliz, ia dar um tempo diferente de que quando eu marcasse um dia que eu tô triste.
16. ALI: Ia passar mais rápido.
17. Entr.: Ia passar mais rápido. O relógio ia girar mais rápido.
18. ALI: É.

Vemos que ALI afirma diversas vezes que o tempo passa realmente diferente, mesmo quando sugerimos ser uma sensação (passagens 10 e 12) ou propomos a medição com um

relógio (passagens 14 e 16). Ela atribui, inclusive, ao próprio aparelho um ritmo diferente de funcionamento, em função de sua percepção da passagem do tempo (passagem 18).

No final da entrevista, voltamos a perguntar à aluna sobre a passagem desigual das horas, e se haveria um tempo igual para todos. Nesse momento, ALI responde de forma parecida com a que vimos em BIA, admitindo a existência de um tempo igual (as 24 horas do dia, por exemplo), mas insistindo que sua passagem é diferente para cada um.

### ***Análise do Bloco 2: Como você percebe que o tempo passa?***

Embora a percepção da passagem do tempo possa estar associada a um número quase infinito de fenômenos e acontecimentos, verificamos que não há uma diversidade muito grande de respostas dadas pelos alunos a essa questão. A maioria deles afirma perceber que o tempo passa através do movimento do Sol (existência de dias e noites), do crescimento e envelhecimento das pessoas (idade, aniversário), e olhando no relógio (passar das horas). Alguns citam ainda o movimento da Lua e a “mudança do clima”. Um número menor refere-se a atividades pessoais, como fazer esporte, ver TV, dormir, brincar, conversar. E uns poucos consideram o movimento e a ação das pessoas (andar, por exemplo) como fatores de percepção da passagem do tempo.

Apresentamos abaixo três trechos ilustrativos de algumas das visões que surgiram nas entrevistas:

11. Entr.: Como é que a gente percebe que o tempo passa?
  12. THA: Depende. Posso olhar o dia, e ver... Perceber que ele tá passando... Olhar o Sol, a noite. Perceber.
  13. Entr.: (...) Tem algum outro jeito, vamos ver, sem ser pelo Sol?
  14. THA: Ah, as horas. (...) Acho que só.
  15. Entr.: Você já falou dois, né: você pode olhar o relógio, as horas, ou pode olhar o Sol. Vamos supor um dia nublado. Você não tá com o relógio.
  16. THA: Por exemplo, dá pra saber que o tempo passa também você vendo... sei lá, duas imagens da mesma pessoa em tempos diferentes. Pra você ver como a pessoa envelhece, cresce.
- 
11. Entr.: (...) Como é que a gente percebe que o tempo passa? (...) Você sente que o tempo tá passando?
  12. FER: Eu sinto, porque eu acho que assim... que quando eu tô num ambiente assim... se eu vejo pessoas se movimentando acho que é porque o tempo tá passando, se elas tivessem... por exemplo, tipo congeladas, aí que eu ia achar que alguma coisa tava estranha, o tempo não tá passando.
  13. Entr.: Tá. Então por exemplo o pessoal se movimentando. E no seu dia-a-dia, tem outra maneira, assim, que você percebe que o tempo tá passando? É só com o movimento das pessoas?
  14. FER: No dia-a-dia que eu percebo também com o clima, né, que eu vejo... o clima vai mudando, e também com... [pausa] É, mais com o clima mesmo, que eu percebo.

19. Entr.: E como é que a gente percebe que o tempo passa? (...) Independente de ser rápido ou devagar. Você sente que o tempo tá passando...?
20. JEF: Eu sinto.
21. Entr.: E como que você sente? Como que você percebe que o tempo passa?
22. JEF: Ah, eu fico olhando pro relógio, assim...
23. Entr.: Por exemplo... Que mais? Só olhando pro relógio? Imagina que você tá sem relógio. Aquele dia. Você percebe que o tempo passa? Como?
24. JEF: Aí eu não consigo perceber.
25. Entr.: Não?
26. JEF: Só com o relógio.
27. Entr.: Só com o relógio. Mas não tem outro jeito, assim? Porque relógio não... não existiu sempre, né?
28. JEF: É, mas é uma forma de tempo, né. Mas... ah, eu posso olhar assim também pelo Sol, quando o tempo muda, eu posso saber. Por exemplo: tá aparecendo o Sol, eu sei que é umas cinco, seis horas da manhã. Tá anoitecendo é umas seis, sete horas da ta... da noite, por aí.

É importante assinalar que a passagem do tempo está sempre associada a uma idéia de *mudança*, de *variação* (embora somente em 4 das 17 entrevistas a palavra ‘mudança’ tenha aparecido explicitamente no contexto da questão). Essa mudança pode ser algo periódico, cíclico – como o caso do movimento do Sol – ou algo não-periódico, como o movimento de uma pessoa e o envelhecimento. Diferente da manifestação “livre” dos alunos (analisada na seção anterior), em que praticamente não houve associações entre o tempo e fenômenos periódicos, a pergunta desse Bloco propicia o surgimento mais explícito de referências a fenômenos desse tipo. Cabe apontar que, para certos fenômenos citados, não nos é permitido, à primeira vista, afirmar que se trata de algo periódico ou não-periódico para o indivíduo (como no caso da “mudança de clima”, por exemplo).

Da mesma forma que no Bloco anterior, também há pequenas diferenças entre as entrevistas, no que se refere a uma maior ou menor objetivação. Embora todos estejam falando a respeito da percepção de um tempo *objetivo*, alguns fazem referência a fenômenos exteriores, a mudanças percebidas pelo sujeito no mundo exterior, como o movimento do Sol, o clima, o passar das horas etc. Já outros preferem referir-se a atividades pessoais ou fenômenos percebidos pelo sujeito com relação a ele mesmo. Comparemos esses dois trechos:

27. Entr.: (...) E como que você percebe o tempo passando? Como que você sente isso, que o tempo passa?
28. BIA: Ah, de repente a gente tá numa aula depois já vai pra outra... passa, assim, que a gente nem... às vezes nem percebe.
29. Entr.: Fale um pouco mais, assim, que outras coisas do dia que você...
30. BIA: É... quando dorme! Ai, é muito rápido!
31. Entr.: Ah, você fala assim, a noite passa rápido?
32. BIA: É. Eu queria que tivesse mais tempo pra dormir.
33. Entr.: (...) Que mais, assim? No seu dia-a-dia. Vamos supor que você tá lá de férias. Não tá na escola. Tá em casa. Como é que você sente que o tempo passa, assim?

34. BIA: Ah, eu tô brincando, e... eu começo brincando de manhã, de repente já tá noite. Aí eu tenho que entrar. Pra casa.
9. Entr.: Como é que você percebe que o tempo passa?  
10. LUI: Como é que eu percebo? (...) Pelos cálculos, pelo relógio. Pelo dia, pela noite.  
11. Entr.: Mais alguma coisa?  
12. LUI: Hum... pelas ações das pessoas. Por exemplo: ela tá aqui, ela anda até o outro lado, eu percebo que passou um certo tempo pra ela passar.

Vemos que tanto BIA quanto LUI referem-se a um tempo objetivo, embora a primeira tenha escolhido atividades pessoais para falar de sua percepção da passagem do tempo. Essa escolha sugere que uma menor objetivação esteja presente, e parece levar BIA a misturar um pouco esse tempo objetivo (cuja existência já havia afirmado antes) com aspectos subjetivos. Reciprocamente, talvez essa própria mistura a tenha levado a essa escolha. Ela diz que o tempo “é muito rápido” quando ela dorme (passagem 30), e quando está brincando “de repente já tá noite” (passagem 34). Já LUI refere-se sempre a algo exterior a si mesma e à sua ação direta.

Não há, no entanto, diferenças significativas neste Bloco, quando comparamos os três grupos entre si. As diferenças surgem na comparação entre entrevistas individuais. Podemos, no máximo, chamar a atenção para a menor diversidade de fenômenos ou modos pelos quais os membros do Grupo 1 dizem perceber a passagem do tempo. Diríamos que os sujeitos desse grupo têm um “repertório mais limitado” de respostas à questão desse Bloco, do mesmo modo que – nas manifestações “livres” (seção anterior) – eles forneceram o menor número médio de palavras e frases elementares associadas ao tempo.

### ***Análise do Bloco 3: Como podemos marcar / medir a passagem do tempo?***

Esse Bloco e o seguinte compõem o “núcleo” da entrevista destinado a tratar a questão empírica, ou seja, a abordar aspectos referentes à medida do tempo. Num primeiro momento, analisado aqui, a proposta era investigar as diversas maneiras pelas quais os estudantes acreditavam ser possível marcar o tempo.

O resultado geral é bastante fácil de sintetizar: a quase totalidade dos entrevistados faz referência ao relógio comum como “instrumento de medida” do tempo. Em segundo lugar, surge o movimento do Sol. São também citados, mas numa frequência bem menor, os relógios de água (clepsidras) ou areia (ampulhetas), e o movimento da Lua. Em boa parte das entrevistas, as alternativas ao relógio comum aparecem apenas após intervenção do

entrevistador, que questiona explicitamente o entrevistado acerca de outras possibilidades de marcação do tempo. Há uma grande uniformidade nas respostas à questão desse Bloco, quando comparamos os três grupos entre si.

Vários aspectos, no entanto, merecem destaque em nossa análise. Em primeiro lugar é importante frisar que, em parte devido a uma pluralidade de significados que podem ser atribuídos à pergunta formulada, há uma certa “confusão” inicial em algumas respostas. Nelas, os alunos entendem que o “como se marca” refere-se à *unidade de medida* do tempo, e respondem citando os segundos, minutos, horas, dias, anos etc. Em geral, após a intervenção do entrevistador, compreendem que se trata do *aparelho de medida*, ou seja, de algum instrumento, mecanismo ou fenômeno que possa ser utilizado para se marcar o tempo.

Em outras entrevistas há de imediato esse entendimento quanto ao propósito da pergunta. Vejamos dois trechos ilustrativos dessas duas situações:

25. Entr.: (.....) E como é que a gente mede... como é que a gente mede a passagem do tempo? A gente percebe dessa maneira, por exemplo, envelheceu, passou o dia, tal. Mas como é que a gente mede o tempo passando?
  26. LEA: Como assim mede o tempo passando?
  27. Entr.: Como é que a gente pode marcar o tempo? Porque por exemplo, se você viu que a pessoa envelheceu. Tá, então você sabe que o tempo passou. Mas uma coisa é você ver isso, outra coisa é você marcar o tempo...
  28. LEA: Você marcar o tempo...
  29. Entr.: Como é que a gente marca o tempo?
  30. LEA: Marca por dias, por meses, vê quantos meses você ficou ser ver ela...
  31. Entr.: O que que eu preciso pra poder marcar o tempo? Como é que eu marco, por exemplo, você falou em dias, meses, mas como é que a gente faz essa marcação?
  32. LEA: Com o calendário. Você marca os... quantos dias tem o mês, um mês... e fim.
  33. Entr.: E por um tempo menor, por exemplo...
  34. LEA: Um tempo sem ser meses? Semanas... ou menos do que semanas... dias... três dias.
  35. Entr.: Não, menos assim, tipo...
  36. LEA: Horas?
  37. Entr.: Horas, é. Como é que a gente faz pra...
  38. LEA: Relógio, cronômetro.
- 
13. Entr.: (...) E como é que a gente marca o tempo, esse tempo aí que tá passando?
  14. REN: Marcar? É... pelo relógio. Como? Hoje, o dia de hoje? É... pelo relógio dá... pelo Sol, também, pelo céu, como tá ficando, tá escurecendo, tá nublado... Acho que é assim.
  15. Entr.: (...) O Sol é... seria um tipo de relógio... ou não?
  16. REN: Seria, né. Se ele tá... dependendo da localização, se tá mais escuro ou... depende da localização é a hora, né. Eu não sei direito explicar, mas eu sei que é.

A mistura entre unidade e aparelho de medida parece não ser devida, exclusivamente, à interpretação que o entrevistado faz da pergunta. Isso reflete-se na maneira como alguns inserem a palavra ‘*calendário*’ no contexto dessa discussão. Em algumas falas, o calendário



aparece lado a lado com o relógio comum, como “formas de se marcar” o tempo. Vejamos exemplos disso:

17. Entr.: (...) E como é que a gente mede, como é que a gente marca o tempo?
18. MON: Ah, o tempo “horas” é minutos, segundos... O tempo “ano” é ano... mês, ano, década.
19. Entr.: Mas como é que a gente faz pra marcar isso? Isso aí seria assim: uma hora é uma medida do tempo, né? É uma hora. Mas como é que a gente faz pra marcar? (...)
20. MON: Ah, a gente tem conhecimento, né. Que... uma hora é... tipo, a gente marca pelo relógio, a “uma hora”. O tempo, o ano, assim, pelo calendário, eu acho. (...)

67. Entr.: (...) E como é que a gente faz pra marcar o tempo?

68. ANA: Pra marcar o tempo? Relógio. Calendário também.

Suspeitamos aqui que não há uma clareza de *como* o relógio faz para marcar essa “uma hora” – como diz a aluna MON (essa incompreensão do mecanismo de funcionamento envolvido ficará clara na análise do próximo Bloco). Mas de algum modo, ele é pensado como um aparelho capaz de fazer isso (*sabe-se* que “o relógio marca o tempo”...). Já o calendário não é exatamente um “aparelho” no mesmo sentido, mas uma “escala de registro”, ou seja, ele é apenas o resultado da existência de certos fenômenos periódicos (no caso, os movimentos de rotação diário e anual da Terra em torno do Sol) usados para se marcar o tempo. Embora esteja implícito que o “dia”, enquanto unidade de medida, pressupõe a existência de um “aparelho” à disposição de todos (o movimento aparente do Sol), não deixa de ser relevante a maneira como os alunos mesclam unidades, escalas de registro e aparelhos de medida do tempo.

Um segundo aspecto a destacar seria o tipo de entendimento que os entrevistados fazem da palavra ‘*relógio*’. Quase todos afirmam com facilidade que o Sol pode ser considerado um tipo de “relógio”, embora poucos já não o considerem assim, ou ao menos afirmam isso com alguma dificuldade, após refletirem um pouco mais. Comparemos esses dois trechos:

9. Entr.: (.....) E como é que a gente marca esse tempo que passa?
10. AND: Ah, pelo relógio, né.
11. Entr.: (...) E antes de ter relógio? Porque tinha uma época que não tinha relógio...
12. AND: Bom, daí eles inventavam, né. Aí tinha o Sol, tinha o relógio solar, tinha aquele de agulha lá – acho que é asteca, egípcio, não sei – daí aquele que pingava água... aquele do Sol, mesmo... Olhava a posição do Sol. Era assim que eles viam, né.
13. Entr.: E isso era relógio ou não?
14. AND: É um tipo de relógio. Porque... por exemplo, o Sol não dá pra ver aproximadamente igual a gente vê hoje, né, igual aquele relógio ali, que tá os ponteirinhos, tal. Mas eles viam por horas, né. E pela sombra, então... daí quando a sombra tava aqui era seis horas, quando a sombra tava em cima, assim, era meio dia. Era assim. O da água, assim, pela quantidade de água que caía, quanta... o da água era até mais preciso, um pouco, eu acho, porque cada pingo era um segundo, então você

- podia, sabe... contar minuto assim era difícil pra caramba, mas... Ampulheta. Tem ampulheta de cinco minutos, dez minutos. Mas isso é mais recente por causa do relógio. Mas era um tipo de relógio, né. Não deixava de ser um tipo de relógio.
15. Entr.: Você falou, por exemplo, esse da água que cada pingo era um segundo, mas como é que eles sabiam que cada pingo era um segundo?
16. AND: Pela hora, né. Essas coisas assim que eu acho “animal”: como é que uma pessoa descobriu que uma hora tem sessenta minutos? Sei lá, às vezes você pensa assim: o cara deve ter dado um “chute”, falado ó: cada sessenta pingos aí o Sol muda de... de espaço, né, de lugar. E vai mudando. Daí “ah, vamos testar”, e ia testando assim. Eu acho... eu penso assim, mas... certo eu não sei se tá.
15. Entr.: (...) E como é que a gente faz pra marcar então esse tempo?
16. FER: Sem o relógio ou... não.
17. Entr.: Não, o relógio é um jeito, né. Mas então... é com o relógio, é isso?
18. FER: É com o relógio.
19. Entr.: Tá. Então pra marcar... tem outro jeito de marcar, não? Tem que ser com o relógio?
20. FER: Então, tem pessoas que usam a posição do Sol, né, pra saber se é meio-dia, se já passou do meio-dia, eu acho que eles usam esse...
21. Entr.: (...) Isso é um relógio ou não é um relógio?
22. FER: É um... [pausa] Não, não digo que é um relógio, mas é um artifício que as pessoas usam pra ver se o tempo tá passando. Eu imagino assim: que quando o Sol está no meio do céu é porque é meio-dia, quando ele vai se locomovendo ou mais pra lá, ou mais pra cá, é porque... são menos horas ou passam mais horas.
23. Entr.: (...) Por que que não seria um relógio isso? Por que que não é um relógio?
24. FER: Porque... eu acho que é porque você não tem certeza daquilo, é só uma crença que você tem.
25. Entr.: Tá. O relógio então é... seria o quê? Mais certo?
26. FER: É, mais preciso.

Embora argumente usando a idéia de “precisão”, para FER o Sol não parece ser um “relógio menos preciso”, mas apenas “um artifício para ver que o tempo passa”. Podemos também interpretar esse trecho admitindo que, para esse aluno, ‘relógio’ designa apenas instrumentos criados pelo homem. Daí o fato de o Sol não ser um relógio. Mas será que para ele o Sol não tem semelhanças com um relógio? O restante da entrevista de FER deixa claro sua posição: para ele, a palavra ‘relógio’ refere-se somente ao relógio comum, algo capaz de marcar as horas (intervalos de tempo menores do que um dia), o que seria difícil com o movimento do Sol (o aluno não cita outras possibilidades de marcação do tempo).

O que parece estar por trás desses diferentes significados atribuídos à palavra é, antes de tudo, um *entendimento do que venha a ser um relógio*, ou seja, a própria *noção de relógio* não é a mesma para todos os entrevistados. Para alguns, o relógio comum é uma espécie de “objeto privilegiado” para a medida do tempo, sem dúvida pela maior familiaridade que os indivíduos têm com esse objeto, dada sua presença constante na vida de todos. Para outros, relógio é “tudo aquilo que é capaz de marcar o tempo”. Isso nos sugere que um maior entendimento das similaridades existentes entre as diversas formas de marcação do tempo levaria a uma “generalização da idéia de relógio”. A compreensão dos mecanismos

envolvidos no funcionamento dos diferentes tipos de relógios também desempenharia um papel crucial aqui.

E com isso chegamos a um terceiro aspecto a destacar: se a idéia de relógio pressupõe a existência de alguma “repetição” (vinculada à periodicidade presente em si no fenômeno base do funcionamento do aparelho, ou imposta pela métrica temporal sobre fenômenos não-periódicos, porém uniformes<sup>6</sup>), a maioria dos alunos parece estar de acordo com isso. Podemos supor que isso seja verdade pelas referências explícitas ao Sol e aos relógios comuns como formas de se marcar o tempo, ao passo que no Bloco anterior havia referências a outros tipos de fenômenos (envelhecimento etc.), associados à simples “percepção” da passagem do tempo. Se tal “percepção” pôde ser associada a eventos que não se repetem, o mesmo não ocorreu na discussão da marcação do tempo, que trouxe à tona mais fortemente as idéias de periodicidade e repetição, as quais praticamente não haviam aparecido também nas manifestações “livres” dos estudantes (seção anterior deste capítulo).

Com relação a isso, seria interessante relatarmos aqui a proposta de três entrevistados, que citam – além do relógio – outras “formas” para se marcar o tempo: dois deles referem-se a uma “contagem mental”, e um último usaria a “programação da TV”. Destacamos os seguintes trechos:

13. Entr.: Você vai percebendo por exemplo olhando o Sol, essas coisas. Tá. E como é que a gente faz pra... pra marcar o tempo?
14. DAN: É... é usado o relógio também pra isso, né. E também se não acontece --- (...) Que nem você fez agora --- os quadradinhos, você marcou o tempo...
15. Entr.: Pelo relógio... É um jeito de marcar o tempo.
16. DAN: É, é um jeito.
17. Entr.: Será que tem um jeito de marcar o tempo sem os relógios?
18. DAN: Tem a cabeça. Tipo assim, você fala: “eu quero que você faça isso em 5 segundos”. Você conta. É, você conta mas nunca vai dar exato, eu acho. Você conta 1, 2, 3, 4, 5 [tenta contar de fato, mentalmente, os segundos]. Daí você tem a base, assim, que é 5 segundos.
  
37. Entr.: Como é que você marca o tempo? Você não tem um jeito de marcar o tempo?
38. BIA: Ah, eu marco no relógio.
39. Entr.: Então, por exemplo, o relógio, né. (...) Você marca só pelo relógio? É o único jeito --- ?
40. BIA: Eu marco pela TV também, porque tem... tal horário passa um desenho, passa uma novela. Eu marco pela... pelas programações.
41. Entr.: Mas daí como é que você sabe que tá no horário da novela?
42. BIA: Eu olho no relógio!
43. Entr.: Olha no relógio. Então o jeito de marcar é pelo relógio?
44. BIA: É.

Vemos que as opções feitas por esses alunos, ao oferecerem uma alternativa à marcação do tempo sem o uso do relógio, evidenciam que uma idéia de periodicidade ou

repetição ainda está presente (afinal, a “contagem mental” busca uma *repetição periódica* dos números, e a novela da TV também é apresentada *periodicamente...*), mas talvez um pouco “enfraquecida”.

A aluna BIA espontaneamente cita a programação da TV (passagem 40), o que parece indicar uma maior subjetividade, por associar a marcação do tempo às suas atividades pessoais. Ela “sabe” que a periodicidade dos programas não permite marcar o tempo de forma adequada, tanto que retorna ao relógio para afirmar que ele é quem determina com precisão o “horário da novela” (passagem 42). O fato de haver citado a TV sugere que exista ainda uma idéia de periodicidade ou repetição, mas compreendida de um modo bastante amplo e impreciso.

No caso de DAN, diante da ausência repentina dos relógios, ele tenta evocar outro fenômeno para marcar o tempo (passagem 18). O fato de não ter escolhido o Sol ou a Lua, mas preferido a contagem mental, talvez indique também uma maior subjetividade. Certamente a idéia da periodicidade parece ter menos força aqui, quando comparada com a maioria dos entrevistados, porque o aluno propõe uma solução que claramente envolve um fenômeno não-periódico. Porém a idéia de repetição está presente, embora a contagem não possa se repetir por longo tempo. É interessante a saída encontrada por DAN, que não opta por um *fenômeno* cíclico, mas impõe o conhecimento prévio de uma métrica temporal (vindo da observação do relógio) e tenta restabelecê-la por meio de sua própria consciência (cujo fluxo teria velocidade constante), criando uma espécie de “relógio de fluxo mental”.

Veremos na análise do quinto Bloco como as idéias de periodicidade e repetição, associadas à marcação do tempo, quer seja pelo uso de um fenômeno cíclico quer pela existência da métrica, são problematizadas em certos momentos de algumas entrevistas.

#### ***Análise do Bloco 4: Discussão sobre os três relógios: como eles funcionam? Qual é o melhor? Qual é o mais preciso?***

As explicações dadas pelos alunos para o funcionamento da ampulheta são bastante semelhantes. No geral dizem que ela marca o tempo através da areia que cai, e que o escoamento completo leva um “tempo determinado”. Devemos virá-la se quisermos marcar novamente esse tempo. Alguns afirmam de antemão que a ampulheta que estão vendo é “de uma hora” ou “de meia hora”, mas a maioria não estabelece a princípio um intervalo.

Quanto ao “mecanismo” de queda da areia, dois alunos apresentam posicionamento a respeito: um diz que é “pela gravidade”, enquanto outro diz que os grãos de areia fazem força

uns nos outros, sendo este “empurrão” o causador da queda. Um ponto importante a destacar sobre a ampulheta é que sua análise é “visual” e imediata, no sentido de que não há um “mecanismo interno” inacessível à observação, como no caso dos outros dois relógios.

O mecanismo de funcionamento do relógio de corda é claramente menos compreendido por parte dos entrevistados. Cerca da metade deles imagina inicialmente tratar-se de um relógio movido à pilha ou à bateria. Ao dar-se conta de que é um relógio à corda, a quase totalidade dos alunos diz que o movimento dos ponteiros deve-se em algum nível a um processo “mecânico”, havendo referências a engrenagens, “rodinhas”, “peças internas” que giram. Poucos tentam explicar o modo como a corda faz o relógio funcionar, dizendo que ela “fica junta” ou faz o relógio “ficar carregado”, e depois vai “se soltando” e movimentando as peças.

Já o relógio digital é explicado quase que exclusivamente por meio de uma alusão à “bateria”. O mecanismo interno é totalmente desconhecido dos alunos. Alguns falam em “placas” – como as de computador – ou “chips”, fios internos, circuitos.

Observemos dois trechos ilustrativos dessa discussão. O primeiro é de uma aluna do Grupo 1, e o segundo de um aluno do Grupo 3 (não há diferenças significativas entre grupos):

35. Entr.: (....) Então vamos fazer o seguinte: eu trouxe aqui – vou mostrar pra você – alguns relógios. [mostra os três relógios]
36. RAF: Ai, ampulheta...!
37. Entr.: Você acha legal a ampulheta?
38. RAF: Ãhã...
39. Entr.: (...) Imagina que você tem que explicar pra alguém como que esses relógios funcionam. (...) Explica pra mim aí, como que funcionam esses relógios?
40. RAF: A ampulheta – eu posso te falar a verdade? – eu não faço a mínima idéia como funciona a ampulheta.
41. Entr.: Não, mas você tá vendo ela aqui. Fala alguma coisa, o que que você acha. Como é que ela funciona. Ela tá funcionando ali, ó...
42. RAF: Que eu saiba, é... esse tanto de areia pra cair demora uma hora, né? Ou meia? – eu não lembro direito. A ampulheta... hum... marca o tempo por... conforme a areia cai. Né? E o relógio... pelos ponteiros! – eu não sei, pelos ponteiros, assim. Pelo que eu aprendi: o ponteiro menor marca a hora, e o maior marca os minutos, e tem mais um fininho assim – que aqui não tem – que é os segundos.
43. Entr.: E esse aí no caso, ele... como é que os ponteiros giram?
44. RAF: Ó, os ponteiros giram... tipo fazendo uma circunferência.
45. Entr.: Mas eu digo assim: que que faz eles girarem? Qual o mecanismo?
46. RAF: (...) É... Bateria...?
47. Entr.: Vê aí...
48. RAF: [após manipular] --- Dá corda num relógio é um... você vai dar corda no relógio você vai... girar, tipo, as peças que têm dentro pra elas irem girando pra os ponteiros se mexerem, né. E o digital funciona por bateria, né, que --- sozinho.
49. Entr.: (...) E como é que a bateria faz ele funcionar? Tem alguma idéia?
50. RAF: Não, não tenho.

17. Entr.: (...) Bom, vamos fazer o seguinte. A gente tá falando de relógios, eu trouxe uns aqui. [mostra os relógios] Então vamos lá: três relógios diferentes. Você sabe me dizer como que eles funcionam?
18. AND: Esse aqui [digital] é... são circuitos, né. Esse aqui deve ser por corda. E esse aqui é pela gravidade.
19. Entr.: E... explica melhor esse de corda: tem a corda, e aí?
20. AND: Então: tem a corda, daí você dá a corda, a corda fica mais... junta. Daí à medida que você solta a corda ela vai – deve ser assim, não sei, nunca abri – deve ir espaçando, e cada... e cada, vamos dizer assim, que aumenta o espaço, vai, roda um segundo? roda um minuto? (...) Vai rodando, vai girando... daí até a hora que pára, daí o relógio pára. Daí tem que dar corda de novo.
21. Entr.: Aquele outro tem os circuitos, mas como é que os circuitos...
22. AND: Não sei, isso eu sempre quis saber, mas... (...) O relógio em si, ele deve... não sei.
23. Entr.: E esse não tem corda?
24. AND: Esse não tem corda. Esse aí tem bateria, né. Quando acaba a bateria, apaga tudo.

O destaque a ser feito aqui é que a seqüência ampulheta → relógio de corda → relógio digital representa uma crescente complexidade de mecanismos de funcionamento, acabando por corresponder justamente a uma crescente ignorância dos alunos acerca desses mecanismos. O relógio digital é uma verdadeira “caixa-preta”, e o relógio de corda fica a meio caminho entre esse total desconhecido e a “observação imediata” que a ampulheta oferece.

Isso certamente tem um peso não somente na avaliação que é feita sobre os relógios (ainda neste Bloco), mas numa concepção mais geral do tempo e de sua marcação, como teremos oportunidade de ver mais adiante.

Na seqüência de análise deste Bloco, encontramos a discussão sobre a “precisão” dos relógios. Novamente aqui, como no Bloco anterior, a maneira como a questão é formulada causa geralmente algum “distúrbio” inicial quanto ao seu propósito real. Isso porque o relógio “melhor” para se marcar o tempo não é necessariamente o “mais preciso”, uma vez que os alunos compreendem o “melhor” de várias formas, quase sempre relacionadas à utilidade: mais “prático”, mais “fácil de ver”, mais “moderno”, mais “preciso” etc.

Mas, nesse caso, o entendimento da pergunta é frustrado porque muitos significados são atribuídos à palavra ‘precisão’. Mesmo aqueles alunos que parecem compreender o que está em jogo afirmam, muitas vezes, que “todos os relógios são equivalentes” quanto à precisão, ou então que o relógio de corda ou a ampulheta são mais precisos. Vejamos três exemplos do que foi dito acima:

45. Entr.: Tem algum deles que é melhor pra marcar o tempo?
46. ROD: Ah, eu acho que esse aqui, de bateria.
47. Entr.: Por quê?

48. ROD: Porque você não precisa ficar to... é... virando... é... a ampulheta, ou senão ficar dando corda todo dia, você só troca em determinado tempo a bateria.
49. Entr.: Tá, então você acha que ele é melhor porque ele, assim, dura mais... e não precisa ficar virando... (...) Mas tem algum deles que é... é mais preciso que os outros? Mais exato?
50. ROD: Ah, o de corda é mais preciso, mesmo. Pra despertar...
51. Entr.: Por que que ele é mais preciso?
52. ROD: Pra despertar... pra... ah... --- toda casa tem um desse. Porque é mais fácil.
53. Entr.: Mas eu tô falando mais preciso assim no sentido de ser mais exato, de marcar o tempo mais... com mais exatidão... É ele mesmo?
54. ROD: É.
55. Entr.: (.....) Esse aqui digital não é bom pra isso também?
56. ROD: Eu acho que não. (...) Porque ele não desperta bem que nem o outro, é... os número fica... é pequeno na hora de acordar, aí não dá pra saber muito bem.
57. Entr.: Mas em relação à marcação do tempo, né, não no sentido assim de despertar. Em relação... vamos supor o seguinte: esses dois estão aqui pra marcar o tempo, e aí... eles estão marcando igual o tempo? (.....) Em relação a essa medida do tempo, tem algum melhor, os dois são iguais...?
58. ROD: Ah, eu acho que os dois são iguais pra medir o tempo.
59. Entr.: Não tem nenhum que mede “melhor” o tempo?
60. ROD: Não.

53. Entr.: (...) Vamos pensar nos três: algum deles você acha que é melhor?
54. ANS: O digital.
55. Entr.: Por quê?
56. ANS: Porque o digital ele é mais avançado, e só você colocar o horário certo que ele funciona sozinho. E a bateria também. Você colocando a bateria... Agora esse de corda não, você primeiro tem que girar, aí ele... aí sim, a corda vai dar força pros ponteiros e eles vão girar. E esse daqui [ampulheta] é só você... que nem, ele tá aqui é só você colocar ele ao contrário que vai caindo o pozinho e você percebe que o tempo tá passando.
57. Entr.: Mas daí então por que que o digital é melhor?
58. ANS: Porque ele passa sem você precisar tá mexendo, e... só colocar o horário certo que... fica bom.
59. Entr.: Tem algum deles que é mais exato – vamos dizer assim – é mais preciso, mais exato? (...)
60. ANS: Mais preciso? O digital. Porque ele pode ser carregado a pulso, e esse daqui [corda] não, você tem que colocar numa bolsa, ou no bolso, ou em algum lugar pra você guardar, e toda hora você tem que ficar tirando pra olhar a hora. O digital não, só você olhar no... colocar no pulso e olhar.
61. Entr.: Mas isso faz com que o digital seja mais exato, é isso?
62. ANS: É.

67. Entr.: (.....) Desses três, qual que você acha que é melhor? Tem algum que é melhor?
68. BIA: Eu prefiro o digital.
69. Entr.: Por quê?
70. BIA: Porque é mais fácil de ver a hora. Porque aqui [corda] você... você tem que ficar olhando, tem que saber em que ponteiro exatamente que tá, e o digital é só você olhar que... pronto, tá o número.
71. Entr.: (...) Mas... algum deles é mais exato que o outro? Ou é só uma questão desse aqui [digital] ser mais fácil?
72. BIA: Ah, depende... ah, pra mim esse é mais fácil, mas... hum... tem que ter... ah, o horário exato eu acho que esse [ampulheta] tem, mas eu não sei.
73. Entr.: Por que que você acha que ela tem o horário exato?

74. BIA: Porque a areia cai sempre do mesmo jeito. Acab... pára sempre na mesma medida. Acho que esse é mais exato. E quando pára é só você virar. Esse daqui [corda] você tem que colocar outra pilha, ou colocar corda aí... E o outro tem que colocar bateria.
75. Entr.: (...) Mas então por que que a gente não usa esses relógios, e usa... hoje em dia a gente usa mais digital? (...)
76. BIA: Ah, porque esse daí não dá pra ficar levando pra todo lugar, o digital é só você colocar no pulso.
77. Entr.: (...) E vamos supor que você tem que fazer um bolo. O bolo dura dez minutos, ou... sei lá, quarenta minutos pra ficar pronto. Vamos imaginar quarenta minutos. Que relógio que você usaria, assim, qual dos três?
78. BIA: Esse [corda].
79. Entr.: Esse? Por quê?
80. BIA: Ah, porque dá pra eu marcar os minutos, é... os dez minutos, quanto que deu. Esse daqui [ampulheta] não. Ah, eu acho, porque eu não sei que horário que pára esse daí.
81. Entr.: E o digital?
82. BIA: Ah, o digital pra fazer bolo eu não sei...
83. Entr.: Qual dos dois é melhor pro bolo? (...)
84. BIA: Esse daí [corda] é melhor. (...) Ah, porque... você pode saber, assim... você pode colocar ele pra despertar quando o bolo acabar, e o digital nem todos dá.
85. Entr.: (...) Agora vamos imaginar uma outra coisa: você vai... você vai contar... sei lá, o pessoal tá apostando corrida aí no pátio – uma corrida assim curta, tipo uns cem metros, só – e aí você tem que marcar o tempo dos meninos, assim, pra ver quem faz mais rápido. Qual o relógio que você usaria?
86. BIA: O digital.
87. Entr.: Por quê?
88. BIA: Porque dá pra você cronometrar o tempo.
89. Entr.: Mas vamos imaginar sem usar cronômetros. Só olhando o relógio. Aí eu também usava o digital?
90. BIA: É, porque tem... é, eu usava porque tem hora, minuto, segundo. Aí dá pra eu saber em quanto tempo a pessoa foi mais rápida, assim. E esse [corda] não.
91. Entr.: Deixa eu perguntar uma coisa: esse aqui... tem – por exemplo, o digital ele tem hora, minuto, segundo, tal. Esse daqui [ampulheta] a gente não consegue ver assim, não é?
92. BIA: É.
93. Entr.: Mesmo assim você acha que ele é mais exato?
94. BIA: [pausa] Acho.

Vemos como o aluno ROD considera melhor o relógio digital porque ele é mais “prático” (passagem 48), e entende a palavra ‘precisão’ no sentido de *precisar, ser útil* (passagens 50 e 52), o que faz com que sua escolha recaia inicialmente sobre o relógio de corda. Ao final, ele afirma que nenhum dos dois relógios (corda e digital) é mais preciso do que o outro, no sentido de oferecer uma melhor marcação do tempo.

Como ROD, ANS acredita que o digital é melhor por ser mais prático, além de “mais avançado” (passagens 56 e 58). Sua compreensão de ‘precisão’ também aparece vinculada à praticidade do relógio, o que o leva a escolher o digital como o mais preciso, pois pode ser carregado facilmente no pulso (passagem 60).

A aluna BIA também considera o digital melhor por ser mais prático, mais fácil de ver a hora (passagem 70), mas quanto à exatidão prefere a ampulheta (passagem 72). O fato de termos de trocar a bateria ou dar corda faz com que, para ela, esses relógios sejam menos



exatos do que a ampulheta, ainda que tenhamos que a ficar virando constantemente. A discussão seguinte sobre o bolo e a corrida evidencia que a aluna escolheu em função da utilidade (o de corda pode ser posto para despertar...), e não em função de uma idéia de precisão. Apesar do digital ter “hora, minuto, segundo”, isso não parece estar relacionado à idéia de precisão. No final, volta a defender que a ampulheta é mais exata (passagem 94).

Alguns alunos parecem ter uma idéia mais elaborada de precisão ao optarem pelo relógio digital como “o relógio mais preciso”, afirmando que este é capaz de fornecer “mais casas decimais”. São alunos dos Grupos 2 ou 3, havendo aqui uma pequena diferença em relação aos alunos do Grupo 1, que não oferecem em geral esse tipo de argumentação. Mas isso não significa que haja um entendimento de que uma maior precisão depende essencialmente de uma maior capacidade do relógio em replicar um intervalo de tempo definido, ou seja, de sua *acuidade* (além de depender de outros parâmetros, como a estabilidade e a reprodutibilidade, discutidos no capítulo 2, seção 2.1.). Quanto a isso, o trecho abaixo é particularmente esclarecedor:

25. Entr.: (...) Tem algum deles que você acha que é melhor?
26. AND: Como assim? Mais preciso?
27. Entr.: Por exemplo.
28. AND: Mais preciso é esse aqui, né [digital]. Porque ele te dá a hora, o dia, o segundo, o minuto, e se você pedir o centésimo, também.
29. Entr.: Não, esse aí acho que não tem centésimos, é só até segundo.
30. AND: Não, tudo bem. Então... mas ele te dá até os segundos, né. Então esse...
31. Entr.: Esse [corda] não dá os segundos? (...)
32. AND: [pausa] É que ele tá parado, não tá?
33. Entr.: Não.
34. AND: Não? Bom, então ele não dá os segundos, ele dá os minutos.
35. Entr.: E esse tic-tac?
36. AND: Tic-tac né... É, esse tic-tac... [observa com atenção] É mesmo, heim!? Esse tic-tac dá os segundos também. Ó que legal...
37. Entr.: Esse aqui [ampulheta] eu não podia fazer dar os segundos? Eu não podia, por exemplo, fazer uma marcação aqui? (...)
38. AND: Pode. Pode, mas não... É, pode.
39. Entr.: Vamos supor: aqui tem o tic-tac dando os segundos, ali tá lá marcando direto, e aqui eu podia fazer uma marcação. Se eu fizesse a marcação, se eu contasse os tic-tacs. Aí eles são iguais ou não?
40. AND: Não. Não, porque daí você vai tá olhando pra esse [ampulheta], então você olhando assim [olha “do alto” / inclinadamente] vai mudar a visão, né? É o defeito, né, desse aqui, digamos assim. O desse aqui [corda] você tem que ver: passou um minuto? Um, dois, três, quatro, cinco... você ia ter que... ia ficar contando, né. Então esse aqui ainda continua sendo o mais preciso.
41. Entr.: Tá. Se eu tiver que marcar o tempo pra fazer um bolo. Qual dos três você usaria?
42. AND: Esse aqui [corda]. Porque aqui tem o negócio de apitar. Daí colocava e... “trim!”. Daí na hora que fosse pra tirar, tudo bem, né.
43. Entr.: Mas você não falou que o outro era mais preciso?
44. AND: Só que... Preciso... Bom, tem vários pontos de vista, né? Por exemplo, você falou o bolo: o bolo normalmente a pessoa faz, leva o quê? Quarenta minutos. Não leva quarenta minutos...

- quarenta e cinco minutos e... – entendeu? – e trinta segundos, tal. Então esse aqui [corda] é mais preciso.
45. Entr.: E se eu quiser marcar o tempo para um carro de Fórmula Um dar uma volta? Qual que você usa?
46. AND: Esse aqui [digital]. Porque ele marca os segundos. Então... o cara passa um segundo assim na... na Fórmula Um, um centésimo é muita coisa, né.
47. Entr.: (...) E o que que significa ser mais preciso? Por que que ele é mais preciso?
48. AND: Bom, a precisão depende. Esse aqui [ampulheta], se você acha uma... por exemplo, vamos supor que tem cinco minutos aqui. E você precisa fazer uma coisa em cinco minutos. Se você colocar esse, você ver que a areia acabou, acabou o seu tempo. Entendeu? Esse aqui [corda] é o negócio que eu falei do bolo. Ele, vamos dizer assim, ele apita, ele é mais visível. (...) Esse aqui [digital] é pra precisão assim, por exemplo, de uma experiência, né. A gente tava fazendo uma experiência aí na aula de física, e a gente tinha que fazer uma bolha... a bolha percorrer todo o tubo assim, né. E daí tinha que ver... a cada dois segundos tinha que marcar no tubo pra ver a velocidade média. Então um relógio desse aqui [digital] seria melhor que qualquer um desses. Então você vê: depende da necessidade, o relógio é mais preciso ou não.

Fica claro como a precisão acaba estando vinculada (novamente) à necessidade, ao uso, e não a um aspecto *intrínseco* do relógio (passagem 48). O fato de que cada relógio possa ser “preciso o suficiente” para uma certa atividade faz com que não exista um deles que seja – em si – mais preciso. Por outro lado, AND parece *saber* que o digital é mais preciso e que isso também está relacionado com as “casas decimais” que o relógio oferece (passagem 28). Há uma “dubiedade” na utilização da palavra ‘precisão’, que está presente também na fala de outros entrevistados.

Chamamos a atenção para o fato de que novamente – e principalmente – aqui, uma melhor compreensão do mecanismo dos relógios seria útil para fundamentar a noção de precisão. Como vimos anteriormente na explicação dos três relógios, não há essa compreensão clara, ficando difícil para o aluno entender o que exatamente faz com que o digital seja mais preciso do que a ampulheta. Isso dificulta que ele construa outro significado para a palavra ‘precisão’ (além de “precisar”, “ser útil ou necessário”).

Um último ponto a destacar refere-se às perguntas sobre qual relógio deve ser usado para a elaboração do bolo, para a corrida no pátio, ou para a Fórmula Um. No caso do bolo, de fato, a própria natureza do fenômeno a ser medido faz com que a escolha independa da precisão dos três relógios em questão, como vários alunos notaram (embora a ampulheta pudesse ser considerada menos conveniente). Apenas um aluno do Grupo 1 optou pela ampulheta, acreditando que ela tinha “exatamente” 45 minutos. Os demais preferiram o de corda (principalmente “porque desperta”) ou o digital, havendo ainda dois alunos para os quais qualquer relógio serviria.

Já no caso das corridas, a escolha depende da precisão, pois o relógio mais preciso poderia dar conta de apontar as pequenas diferenças envolvidas. Como uma idéia clara de

precisão está ausente, isso prejudica a escolha. Isso é mais evidente entre os alunos do Grupo 1, em que a maioria não escolhe o relógio digital ou acredita que “tanto faz”. Aqueles que optam pelo digital (maioria no Grupo 3), justificam o seu uso em função do maior número de “casas decimais”, que é uma característica intrínseca do relógio vinculada à precisão. Mas como vimos com AND, isso não significa que haja uma compreensão clara da noção de precisão (essa palavra aparece espontaneamente somente na fala de um aluno, com relação à discussão das corridas).

### ***Análise do Bloco 5: Existe tempo sem os relógios? E sem o ser humano? Etc.***

O que encontramos ao comparar as diversas entrevistas no que se refere a este Bloco é que *todos* os alunos admitem a existência do tempo independente dos relógios, ou seja, o tempo não deixa de existir se todos os relógios do mundo quebrarem. Também afirmam que seria possível sabermos disso através do Sol, que “continuará girando” e sendo responsável pela presença dos dias e das noites.

A ausência posterior do Sol não prejudica, tampouco, a existência do tempo. Aqui ainda há uma grande uniformidade nas respostas, pois a maioria afirma que as “pessoas continuariam envelhecendo”, e, por isso, haveria um tempo passando (uns poucos preferem citar o movimento da Lua ou a rotação da Terra para dizer que o tempo ainda existiria se o Sol apagasse, e dois entrevistados afirmam que saberíamos da passagem do tempo devido ao nosso conhecimento anterior de que o tempo passa).

A hipótese do desaparecimento completo do ser humano já leva a argumentações diferenciadas. Esse mostrou-se ser um momento crucial, um “divisor de águas” para o posicionamento posterior dos alunos neste Bloco. A maioria ainda continua a crer que o tempo permanece, ou porque existiriam plantas e animais, ou porque a Terra continuaria a girar, ou porque o tempo “existe por si”. Vejamos então um trecho representativo desta visão dominante que expusemos até aqui, antes de analisarmos as particularidades que surgiram:

37. Entr.: (...) Vamos começar a viajar um pouco aqui nas idéias, ó. (...) Todos os relógios que existem no mundo quebraram. Tem um tempo ainda passando?
38. THA: Tem, continua passando. Acho que o relógio só serve pra você saber exatamente o tempo, mas o tempo não pára, não vai parar.
39. Entr.: (...) Como é que eu saberia que o tempo tá passando se quebrou os relógios?
40. THA: Pelo dia, por exemplo, você vê que não fica parado, e que tá sempre... escurece, amanhece de novo.
41. Entr.: Teria um jeito de medir essa passagem do tempo? Sem os relógios, nesse sentido? (...) O que que eu faço pra medir esse tempo?

42. THA: Humm... [demora a responder] Ah, aí você pode observar o dia, não sei. Porque quanto mais tempo passa, muda. Tipo: o Sol, aí ele vai subindo, você sabe que é meio-dia, ele tá... Dá pra perceber, se --- você ficar olhando um dia, você percebe, que o tempo tá passando, assim...
43. Entr.: Mas daria pra marcar? Medir?
44. THA: Medir? Exatamente, assim?
45. Entr.: Não, medir de algum jeito. (...) Como é que eu faço? Dá pra medir?
46. THA: Acho que não.
47. Entr.: Não daria. Não dá pra fazer um “relógio”?
48. THA: Dá, você pode criar, igual era... Tem relógio de Sol, que eles marcavam pela sombra. E quando não tinha Sol eles marcavam com a água, né, caindo, no mesmo tempo...
49. Entr.: Dá pra criar um outro relógio, no fundo é isso...
50. THA: Dá. É.
51. Entr.: E se eu fizer o seguinte – então vamos continuar aqui, viajando – aí o Sol... por algum motivo o Sol apagou, tá, então quebrou os relógios e o Sol apagou. E agora? Tem tempo passando? (...)
52. THA: Tem.
53. Entr.: Como é que você sabe?
54. THA: Mesmo se não for pelo tempo. Se você ficar observando uma pessoa, assim, muito tempo, você vai ver que ela muda, assim, na aparência... porque o tempo tá passando.
55. Entr.: Daria pra marcar, agora? Sem o Sol?
56. THA: Tem outros tipos de relógio. Tem o relógio que eles marcavam com água.
57. Entr.: (...) Quebrou o relógio d’água também, assim...
58. THA: [interrompendo] Acho que não dá...
59. Entr.: Você vê que a pessoa tá envelhecendo. Vamos pegar essa coisa da pessoa envelhecendo. Dá pra marcar o tempo? Com a pessoa envelhecendo?
60. THA: Eu acho difícil marcar com a pessoa envelhecendo, porque eu acho que... não é tudo igual. Se você pegar, tipo, cinco pessoas, ficar olhando, não vai ser exatamente igual, as cinco. Acho que não dá, com um pessoa envelhecendo. Mas aí você sabe que o tempo passa.
61. Entr.: Mas e se fosse igual? Vamos supor que fosse igual, tudo ---
62. THA: Aí daria.
63. Entr.: Como?
64. THA: Ah... Daria mas não ia ser preciso, assim. Você ia poder marcar... deixa eu ver. Se você tivesse noção de tempo por esse relógio, daria pra marcar mais ou menos, quanto é. Acho que uma pessoa teria a noção, se já tivesse visto.
65. Entr.: É? Você acha que daria pra... mas daí imaginar pelo que ela já conhecia do outro relógio. (...) Vamos imaginar uma outra coisa, ainda, ó. (...) Não tem pessoas. Tem tempo passando?
66. THA: Tem.
67. Entr.: Como sabe?
68. THA: Você pode olhar as plantas, por exemplo. Se você olhar, você vai ver que elas crescem, que elas morrem. Você pode olhar a natureza. Se você estiver olhando o mar, por exemplo. Tem uma rocha. O mar toda vez que quebrar vai bate... vai bater vai quebrar um pouco. Então aquela rocha vai... sumindo. Dá pra marcar pela natureza.
69. Entr.: Daria pra marcar?
70. THA: Exatamente, não. Você saberia que o tempo tava passando, mas... não dá.
71. Entr.: (...) Uma planta --- esse exemplo da planta. Não dá pra marcar o tempo?
72. THA: Eu acho que não.
73. Entr.: Não dá pra fazer um relógio com isso?
74. THA: Acho que não.
75. Entr.: (...) Dá pra separar “tempo” de “medida de tempo”, é isso?
76. THA: Dá. Porque se não tivesse relógio nenhum você não vai saber que o tempo passa, tem várias formas de saber. Mas não exatamente, assim, você não... eu posso ficar olhando o dia e não... se eu não conhecesse um relógio não ia saber quanto tempo passou. Eu acho que dá pra separar.
77. Entr.: Tá. E... no caso, vamos também imaginar assim, então. Acabou as plantas também, acabou tudo o que é... vamos pensar assim: não tem planetas, não tem estrelas, não tem Sol, não tem

- relógio, não tem homem, não tem ser vivo. Ainda assim teria tempo ou... ou aí não tem tempo, aí acabou?
78. THA: Tem. Tem... tem. Mas aí eu acho que aí fica complicado de saber como é que passa. Mas tem.
79. Entr.: Mas então fala um pouco mais disso. Como é que seria esse tempo aí? Se acabou tudo, como é que seria esse tempo? Tem um tempo passando?
80. THA: Tem. Do mesmo jeito. Não tem como parar o tempo. (...) Porque aí sem nada não teria como provar que o tempo passa, sem alguma coisa. Então... o tempo continua passando, mas não tem como provar assim, porque... não tem nada, não tem planta, não tem... não tem nada.

Vemos acima como THA continua a afirmar que o tempo existe, mesmo que não haja nenhum fenômeno que possa “provar” isso. Para ela, “não tem como parar o tempo” (passagem 80).

O ponto mais importante a ressaltar aqui é que o tempo, para a maioria, existe independentemente de qualquer coisa material ou fenômeno, não pode ser “destruído”. A afirmação de que o tempo continuaria passando é levada ao extremo, resistindo às diversas hipóteses sucessivas de “eliminação dos fenômenos” formuladas pelo entrevistador. O tempo é visto como algo absoluto, abstrato, e separado de sua “medida”, a qual deixaria de existir em algum momento.

Enquanto essa “hipótese do absoluto” é marcadamente forte entre os alunos do Grupo 2 (100% a manifestam, entre eles THA), uma menor parte dos entrevistados não parece concordar facilmente com a realidade desse “tempo abstrato”. Nas entrevistas do Grupo 1, notamos que essa idéia também está presente, mas com menos força e convicção do que nos demais grupos, havendo uma hesitação maior em sua defesa. Um terço dos entrevistados desse grupo (dois alunos) preferem negar essa hipótese. No exemplo a seguir, o aluno vincula a passagem do tempo à presença do relógio, do Sol ou dos seres humanos:

87. Entr.: (...) Vamos imaginar que os relógios quebraram. Os relógios do mundo todo quebraram. (...) Você acha que ainda tem tempo? Passando?
88. JEF: Se todos os relógios quebrarem? Se ainda...?
89. Entr.: Ainda existe tempo?
90. JEF: Vai existir.
91. Entr.: Por quê?
92. JEF: Até quando o Sol desaparecer, quando não existir mais céu, vai... vai ter o tempo.
93. Entr.: (...) Não depende dos relógios...
94. JEF: Não vai depender, porque a... o horário que eles marca é a partir do tempo, eles não vão arriscar a qualquer horário.
95. Entr.: Tá. Então, por exemplo, você falou do Sol. Vamos supor que daí quebrou os relógios e o Sol também sumiu. Ainda tem tempo passando?
96. JEF: O tempo passa quando... ainda você sabe falar. Você canta um, dois, três, aí sessenta, um minuto. Um, dois, três, aí sessenta, dois minutos.
97. Entr.: Tá. Então quer dizer – vamos supor – o Sol apagou, quebrou os relógios, mas eu ainda posso...
98. JEF: Você ainda pode contar. O tempo ainda continua.

99. Entr.: O tempo ainda continua. E se eu desaparecer? Se todo mundo desaparecer? Todo mundo assim, a... ser humano. Todos os seres humanos desaparecem. Ainda existe tempo?
100. JEF: Se tudo desaparecer?
101. Entr.: É, tudo assim: vamos tirar os relógios, o Sol, e os seres humanos.
102. JEF: [pausa] Aí eu acho que num...! [risos] Aí não vai ter mais tempo.
103. Entr.: (...) Mas então o tempo depende da gente, é isso?
104. JEF: E a gente depende do tempo.
105. Entr.: Então se os seres humanos desaparecerem não tem mais tempo no universo.
106. JEF: Desaparecerem? Aí não vai ter.
107. Entr.: Não tem mais tempo. Tá. Mesmo que tenha ainda... sei lá, outros seres vivos...
108. JEF: --- É. Não vai ter ainda. Que a única forma... que é os relógios, o céu, e você contando. Se todo esses... três, essas coisas desaparecerem não ia ter mais tempo no mundo.

Para JEF, “tempo” parece sinônimo de “marcação do tempo”, de modo que na ausência de um aparelho de medida (ainda que seja uma “contagem mental”) o próprio tempo deixaria de existir. Não parece ser o caso de atribuímos ao aluno a idéia de que o tempo é uma criação da consciência, mas de observarmos como ele não faz uma abstração da idéia de tempo na mesma direção de THA que, ao separar o tempo de sua medida, imagina que ele continuaria existindo na ausência dos relógios, do Sol, dos seres humanos e até da matéria. O interessante é que JEF parece defender um “tempo absoluto” na passagem 92, mas, ao longo do debate, elabora seu posicionamento em outra direção.

Entre os alunos do Grupo 3 notamos força e convicção quando há uma defesa de um tempo abstrato e independente de qualquer coisa (assim como no Grupo 2). Dois sujeitos, no entanto, o rejeitam, mas por motivos diferentes. A argumentação de um deles é bastante rica e será estudada na “análise vertical” (seção 4.5. deste capítulo). O outro parece vincular o tempo à existência da vida, como vemos abaixo:

53. Entr.: Vamos fazer um exercício aqui de pensamento. (...) Vamos supor o seguinte: que todos os relógios quebraram. (...) E aí? Como é que a gente faz pra marcar o tempo?
54. FER: Pra marcar o tempo? Se quebraram todos os relógios do mundo...
55. Entr.: Ou não tem mais tempo?
56. FER: Não, acho que o tempo continua passando, mas é... a gente vai saber disso só através do clima, só. Aquilo que eu tinha falado no começo.
57. Entr.: E aí dá pra gente marcar o tempo?
58. FER: Não com tanta precisão igual tava quando tinha os relógios, né, mas você vai pelo menos saber diferenciar o que é dia, o que é noite, mas não as horas exatamente não.. vai ser complicado. Sem relógio... complicado.
59. Entr.: (...) Tem um tempo ainda, mas não daria pra marcar com tanta precisão. Mas você acha que daria pra marcar... Só dia e noite? Não dá pra marcar hora?
60. FER: Eu acho... hora seria um pouco complicado pra marcar. Até porque... só se você soubesse que horas todos os relógios do mundo tivessem parado, né, pra você a partir daquele momento começar a tentar descobrir pelo Sol, né. Mas aí é complicado também. Acho que seria mais dia e noite, mesmo.
61. Entr.: Mas seria... o Sol ainda seria alguma coisa pra você...
62. FER: Uma referência.

63. Entr.: Uma referência pra você marcar o tempo. Tá. E vamos imaginar o seguinte agora. Aí o Sol apagou. Acabou a energia do Sol, ele apagou. E aí, ainda tem tempo?
64. FER: Deixa eu ver... Tem tempo... [pausa] Hum... Ah, eu acho que o tempo nunca acaba, porque as pessoas vão continuar vivendo, né, então acho que não acaba o tempo. Apesar da referência que a gente iria usar ter acabado, as pessoas continuam vivendo ainda, elas ainda estão em movimento.
65. Entr.: (...) Vamos supor então: acabou os relógios, o Sol apagou, e daí acabou também a vida dos seres humanos. (...) Morreu todo mundo. Ainda tem tempo? Ou acabou o tempo no universo? O que que você acha?
66. FER: Eu acho que a partir do momento que não tem mais vida não tem mais necessidade do tempo, porque ninguém vai estar presente pra... como se diz? pra... usufruir daquele tempo, acho que não vai ter mais necessidade de ter o tempo quando acaba a vida.
67. Entr.: Tá. Então o tempo estaria meio vinculado, meio ligado à vida, quer dizer, tem vida, tem o tempo...
68. FER: É.
69. Entr.: E daí mesmo imaginando, sei lá, Terra... acabou a vida na Terra, mas tem aí outros planetas, tem outras estrelas e tudo, mas aí não tem mais tempo?
70. FER: Eu penso que não.
71. Entr.: Então teria acabado o tempo. Então o tempo é uma coisa característico da vida, é isso?
72. FER: Humhum.

Esse entrevistado valoriza muito o papel do relógio comum na marcação do tempo (como vimos no Bloco 3), razão pela qual considera o Sol apenas como uma “referência” (passagem 62), sendo difícil a determinação das horas sem o relógio. Se na ausência do Sol ele justifica a existência do tempo em função das pessoas e de seus movimentos (passagem 64), não é esse último aspecto o fundamental, pois ainda haveria movimento num universo sem vida, mas não o tempo.

É interessante compararmos os argumentos de FER e JEF: enquanto para o primeiro o tempo parece existir sem a sua marcação, mas desaparece junto com a vida, para o segundo a existência do tempo dependia de sua marcação e, conseqüentemente, da presença dos seres humanos. Para ambos, portanto, o desaparecimento dos seres humanos leva ao desaparecimento do tempo, quer seja pela impossibilidade de sua medição (JEF), quer seja pela ausência de necessidade ou sentido para sua existência (FER, passagem 66). Como dissemos no início deste Bloco, a questão do desaparecimento do homem é um momento crucial na identificação das concepções dos entrevistados.

Inseridas ainda neste Bloco, encontramos algumas “particularidades” que surgem nas falas dos alunos, e que merecem algum destaque. Em primeiro lugar, gostaríamos de chamar a atenção para certas soluções dadas pelos entrevistados com referência a uma possível marcação do tempo na ausência dos relógios e do Sol.

Retomando a entrevista de THA, vemos que ela defende – na passagem 54 – que o tempo continua passando mesmo sem os relógios e o Sol (é interessante nessa passagem o uso da palavra ‘tempo’ com dois significados: como “tempo físico” e como “clima”). Na

seqüência, a aluna encontra dificuldades em solucionar o problema da marcação do tempo a partir do envelhecimento das pessoas ou do crescimento das plantas (passagens 60 a 76). Ela sente a necessidade de uma espécie de “fluxo uniforme”, representado por um suposto envelhecimento “igual” das pessoas (passagem 60), e diante dessa possibilidade (sugerida pelo entrevistador) THA depara-se com o problema da métrica. Sua saída é a de resgatar uma marcação já conhecida anteriormente, em função do relógio comum. Na entrevista de JEF, vimos outra solução para essa questão (passagens 96 a 98): a “contagem mental”, que tenta resgatar ao mesmo tempo um fluxo uniforme e uma métrica (como havíamos visto com DAN no Bloco 3).

Encontramos outra argumentação interessante na entrevista de MON, que enfrenta problemas ao escolher um fenômeno não-periódico e de fluxo não-uniforme, como vemos a seguir:

61. Entr.: (...) Então vamos lá: agora eu vou começar a destruir as coisas, ó. Quebrou o relógio. Agora o Sol parou, o Sol apagou. (...) E aí, tem tempo passando?
62. MON: Tem!
63. Entr.: Como é que eu sei?
64. MON: Aí já é mais difícil porque você vai perceber o tempo, ah, sei lá, através dos anos. Com a velhice. Eu percebo que o tempo tá passando, que... ah... mesmo dois anos atrás eu não era desse jeito. Então, vai... eu não tinha esse corpo, não tinha essa cabeça mesmo, sei lá. Então acho que com... com o ano também, né, com a velhice, no caso.
65. Entr.: Tá. E daí dá pra medir?
66. MON: Daria pra medir o ano... não as horas. As horas não... já excluí as horas, já, não... não dá mais.
67. Entr.: Como é que você mediria o ano? (...) Vamos supor que a gente tá no escuro, mas a gente conseguiu se manter vivo... Aí como é que faz, pra marcar esse ano? Você tá envelhecendo... como é que faz?
68. MON: Aí eu acho que eu teria que inventar outro mecanismo, já não ia mais dar certo esse mês trinta dias, aí eu acho que eu teria que inventar um outro processo, mas eu acho que a gente inventa, sim.
69. Entr.: Mas teria alguma idéia, você teria alguma idéia de como marcar? Mesmo que não fosse o ano, como marcar o tempo, passando...
70. MON: Ah, tipo, que nem, eu acho assim: que... vamos dizer o homem, vai. Eu acho que o tempo pra nós a gente marcaria o homem com... com a barba, vai. Pensa assim, tipo... a barba, o homem. Ele fez a barba. Pelos pêlos. [risos]
71. Entr.: Tá, tá, vamos pegar essa idéia. (...) Você quer marcar, e aí? Como é que você marca?
72. MON: Aí você “zera”, você raspa sua barba! [risos] (...) Aí se a barba tá crescendo, o tempo tá passando. Porque a barba... se não tem tempo, nada acontece. (...)
73. Entr.: Beleza, mas daí como eu marco, como é que eu meço? Tem jeito?
74. MON: Barba trinta centímetros equivale... Não, tô brincando... Ah, eu não sei, aí eu não sei. Eu tô falando assim pra você ter uma idéia que o tempo passa.
75. Entr.: (...) A questão é se dá pra medir ou não, quer dizer, dá pra fazer um relógio aí?
76. MON: Ah, aí ia ter que voltar no relógio. (...) Você não saberia quanto tempo demora pra sua barba crescer, no caso. Agora se, tipo assim, antes de tudo isso acabar você saberia que sua barba demora pra crescer ao final dez dias. Aí tudo acaba. Então você sabe que sua barba aqui equivale a dez dias, então você sabe que passou dez dias.



Vemos aqui como MON admite de início que seria possível “contar os anos” sem o Sol (passagem 66), mas depois apercebe-se da dificuldade da tarefa, e imagina outro mecanismo: o crescimento da barba (passagem 70). Como THA, MON depara-se com o caráter não uniforme de sua solução, mas nesse caso a aluna chega a tentar estabelecer uma nova métrica, embora baseada também em conhecimentos prévios (passagem 76).

Uma segunda particularidade a destacar são os diversos tipos de argumentos destinados a “provar” que o tempo ainda existe na ausência do Sol e dos homens. Algumas justificativas que servem a esse mesmo propósito vêm de pontos de vista bastante diversos:

63. Entr.: (...) Uma última coisa. Vamos imaginar agora o seguinte: eu tô tirando as coisas do mundo, né, tirei os relógios, tirei o Sol. Agora vamos imaginar o seguinte: também não tem Terra, também não tem ser humano, não tem nenhum ser vivo. Ainda existe tempo?
64. DAN: Acho que... acho... acho que existe tempo ainda, sempre vai existir tempo.
65. Entr.: É?
66. DAN: É, porque Deus quando fez isso, ele criou o dia e a noite, criou isso, entendeu? Então sempre vai existir o... algum tempo. Não sei aonde, mas vai existir.
67. Entr.: Mesmo que eu tirar o ser humano, os bichos, os relógios, tudo, ainda sobra um tempo?
68. DAN: Ainda sobra --- ainda tem um tempo perdido no espaço.

67. Entr.: (...) Aí, vamos supor então nesse último passo: acabou a vida. E aí? Tem tempo ou não tem tempo?
68. ANA: Se ainda tem tempo? Acho que tem. Porque, que nem, com o *Big Bang*. Quando aconteceu, aí foi passando, assim, supõe que aconteceu em quatro bilhões de anos, quatro bilhões e meio de anos. Só que não tinha nada marcando o tempo lá, não tinha nem pessoas, mas o tempo foi passando e as coisas foram se formando. Eu acho que o tempo continua independente das pessoas.

Para DAN, o argumento é de natureza religiosa (passagem 66), enquanto ANA busca na cosmologia uma justificativa para a existência do tempo (passagem 68).

Um terceiro e último aspecto a destacar é o *aprendizado* que parece haver durante as entrevistas, principalmente nas discussões deste Bloco. Muitos alunos refazem posicionamentos anteriores diante de novos questionamentos, e, claramente, refletem e elaboram seus conceitos de tempo ao longo da entrevista. Vejamos um caso mais explícito do que estamos dizendo (embora haja muitos outros):

51. Entr.: (...) Vamos imaginar o seguinte: aí quebrou os relógios e o Sol apagou. Tem tempo ainda? E como é que eu percebo...?
52. AND: Bom, tempo tem. Se a Terra continuar girando, tem tempo. Eu... será... não sei, acabei de pensar assim: se a Terra parar, será que pára o tempo? Não sei, mas se a Terra parar todo mundo... voa. (...) Se o Sol... apagasse?
53. Entr.: Eu tô falando isso porque você falou assim: a gente marca com o relógio, se não tivesse relógio a gente marcaria pelo Sol. Aí eu tô tirando, né. Bom, tirei o relógio, tem o Sol. Mas se eu tirasse o Sol, ainda tem tempo?
54. AND: Daí a gente podia usar o negócio da água, que é uma hipótese também. Tá certo que a gente não ia ter o Sol para auxiliar pra ver exatamente a hora. Mas a gente ia falar “ó, passou uma hora,

- passou duas horas, passou três horas”. Tá certo que é um relógio também, então... quebrou. Daí... o tempo vai continuar passando, se a Terra tá girando o tempo... eu... não é assim? Se a Terra tá girando o tempo tá passando? Eu acho... bom, as pessoas iam envelhecer do mesmo jeito. Então o tempo ia passar.
55. Entr.: (...) Vamos supor que daí as pessoas também morreram. (...) E aí, tem tempo ainda?
56. AND: Bom, aí tem o armagedom, né, não tem mais ninguém na Terra. Todo mundo tá no céu, felicidade eterna, tal...
57. Entr.: Aí é a felicidade eterna... [risos]
58. AND: E aí, sabe, não precisa mais de tempo. Não, mas eu digo assim, se as pessoas morreram, se todo mundo morreu, pra que que vai ter o tempo? Não tem mais ninguém na Terra.
59. Entr.: Mas aí não teria mais o tempo, então...?
60. AND: Só se a Terra continuasse girando.
61. Entr.: Vamos supor que ela continua girando. Tem tempo?
62. AND: Bom, daí existe o tempo. Eu acho que sim. Não, per aí, per aí... Não... Tem... Ah, não sei. Eu acho que tem, continua tendo tempo, sim.
63. Entr.: Continua? A Terra tá girando, todo mundo morreu, o Sol apagou.
64. AND: Ninguém pra marcar, mas... digamos assim, o tempo continua passando. Sem o Sol... não existe mais nada. Tudo congelado, tal, ia ficar o quê? Umas ruínas aqui... e mais nada.
65. Entr.: Mas... teria então o tempo ou não?
66. AND: Bom, daí seria até um pouco... digamos assim, estranho. Porque não ia ter ninguém pra marcar esse tempo. Não ia ter ninguém pra ver se o tempo ia... tava acontecendo, se a pessoa ia envelhecer. Então, digamos assim que não existiria o tempo. Porque não teria prova de que o tempo existe. Se o Sol apagou, tudo escuro, né. Então você não sabe quando vai ser dia e quando vai ser noite. E se não tem ninguém pra envelhecer, pra... sabe, o tempo para as pessoas não vai existir. Mas o tempo... por exemplo um ano, assim – o Sol apagou – mas o tempo da Terra girar vai continuar o mesmo, o tempo dela dar a volta na bola preta, assim – que apagou – vai ser o mesmo, né.
67. Entr.: Mas então tem esse tempo...
68. AND: Tem tempo. Esse tempo tem, mas o tempo pra gente não tem.

Fica claro como AND reflete sobre o que está sendo dito, formula hipóteses, avança e recua numa mesma idéia. Notamos isso ao longo da entrevista como um todo, mas – no trecho acima – principalmente nas passagens 52 (“acabei de pensar assim: se a Terra parar, será que pára o tempo?”) e 62 (“Eu acho que sim. Não, per aí, per aí... Não... Tem... Ah, não sei.”).

### ***Análise do Bloco 6: Desenhos (símbolos) representativos da passagem do tempo***

Há uma heterogeneidade grande nas escolhas efetuadas pelos alunos quanto ao(s) símbolo(s) que consideram melhor representar suas visões sobre o tempo, assim como nas justificativas dessas escolhas (os entrevistados podiam optar por mais de um símbolo). Foram sugeridos quatro símbolos (embora tenhamos deixado em aberto a possibilidade de qualquer outra representação):

→ ou ↔ ou ∩ ou ∪

Nossa intenção original era a de tentar verificar se haveria uma maior opção pelos dois primeiros, em função da idéia de um “tempo linear”, em oposição aos dois últimos, que

estariam mais de acordo com uma visão de “tempo cíclico”. Os resultados frustraram essa expectativa de duas maneiras diferentes: por um lado, não houve um maior número de opções pelos dois primeiros, mas ao contrário (embora a diferença tenha sido pequena). Por outro, os símbolos em geral, mas principalmente os dois últimos, eram escolhidos por outros motivos, conforme descrito abaixo.

O primeiro foi escolhido em geral com a justificativa de que “o tempo não volta atrás”, “é só progresso” (três estudantes). Já o segundo (escolhido por outros três sujeitos) representava o fato de o tempo “não ter começo nem fim” (dois desses três optaram também pelo quarto símbolo, pela mesma razão).

Os dois últimos foram selecionados principalmente devido à semelhança com o movimento dos ponteiros de um relógio (quatro estudantes), não havendo uma diferenciação clara entre eles. Também foram escolhidos por terem sido associados a alguma idéia de ciclo, por representarem um “ciclo vital” ou sugerirem um movimento de “vai e volta” (outros dois alunos). O quarto símbolo, especificamente, ainda foi selecionado por motivos diversos: por “dar uma idéia de enigma, de retorno a algo inexplicável” (um aluno), e por sugerir o movimento de nuvens, que se cruzam quando vai chover (essa última idéia, manifesta por uma aluna do Grupo 1, retoma o significado de tempo como “clima”).

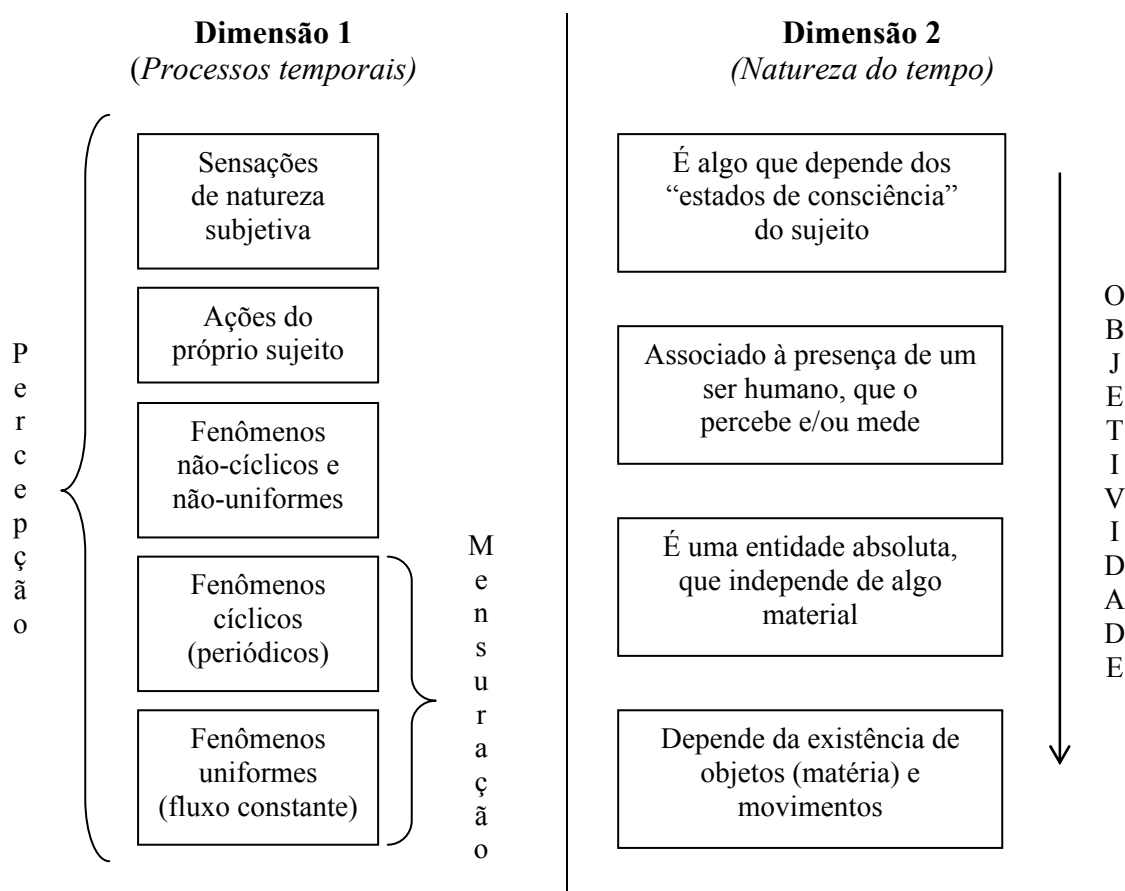
Como vemos, é impossível vincular diretamente a representação dos estudantes, por meio desses símbolos, a uma idéia simples de tempo linear ou cíclico. Três entrevistados não fizeram opção por qualquer símbolo. Como essa parte das entrevistas não foi transcrita, não citaremos trechos exemplificando aquilo que foi colocado acima.

### **4.3.) O quadro-resumo**

O quadro-resumo apresentado no capítulo anterior, que continha as categorias de análise das primeiras entrevistas realizadas (ainda no âmbito do estudo exploratório), foi revisitado após a finalização do estudo principal. A análise do conjunto maior de entrevistas levou-nos – como já era esperado – a promover alterações no quadro, na tentativa de aprimorá-lo enquanto elemento síntese do conjunto de categorias que acreditamos descreverem adequadamente os nossos dados.

Chegamos com isso a uma nova estrutura, representada abaixo:

**Quadro-resumo: categorias de análise das entrevistas**



Esse quadro (como o próprio nome já indica) pretende ser um *resumo* do material coletado junto aos estudantes por meio de nossas entrevistas. Nesse sentido, ele propõe uma síntese esquematizada daquilo que foi apresentado na seção anterior, e deve ser considerado um passo na interpretação dos resultados à luz do referencial bachelardiano.

A parte esquerda do quadro (Dimensão 1) busca dar conta dos diferentes elementos evocados pelos entrevistados no que se refere tanto à percepção quanto à mensuração da passagem do tempo. Denotamo-la por “processos temporais”, porque o que está em jogo aqui não é exatamente a “natureza” do tempo, mas *como* (por meio de quais fenômenos) o sujeito percebe que o tempo passa e procura medir (marcar) essa passagem.

Consideramos cinco tipos de fenômenos presentes nas falas dos entrevistados: em primeiro lugar, as sensações de natureza subjetiva, como a percepção do “tempo de espera” (longo) ou do tempo de uma atividade prazerosa (curto). Em segundo, há associações da passagem do tempo com ações ou atividades do próprio sujeito, como locomover-se, dormir, praticar esporte, entre outras. Em terceiro lugar, surgem os fenômenos não-cíclicos e não-uniformes, como o envelhecimento das pessoas ou o crescimento das plantas. Em quarto,

aparecem os fenômenos cíclicos, que se repetem (periódicos), como a alternância de dias e noites ou a sucessão das estações. Em quinto e último lugar, temos os fenômenos que denominaremos de “uniformes”, numa alusão a um fluxo constante de alguma substância, como o escoar da areia numa ampulheta ou da água numa clepsidra.

Embora os fenômenos do segundo tipo (ações do sujeito) possam ser considerados um caso particular de fenômenos não-cíclicos e não-uniformes, optamos por essa divisão na tentativa de diferenciar os processos temporais que envolvem *ativamente* o sujeito (caso dos dois primeiros tipos de fenômenos) dos processos nos quais o sujeito participa de modo *passivo*, como espectador (os três últimos tipos).

Conforme representado no quadro pela chave à esquerda, *todos* os cinco tipos de fenômenos foram evocados pelos entrevistados para caracterizar o modo pelo qual percebem a passagem do tempo. Já a chave mais à direita (ainda nesta Dimensão) reúne os fenômenos vinculados pelos sujeitos de nossa pesquisa à possibilidade de mensuração do tempo, ou seja, aqueles que permitem a construção de relógios<sup>7</sup>.

Certamente seria preciso observar cada uma das entrevistas para sabermos em que momento certo aluno faz referência a cada um dos tipos de fenômenos considerados na Dimensão 1. Entretanto, resgatando a análise “horizontal” realizada na seção anterior, é possível afirmar genericamente que o primeiro tipo (sensações subjetivas) aparece mais explicitamente nas falas dos alunos no Bloco 1 (discussão do “tempo psicológico”), enquanto o segundo, terceiro e quarto tipos surgem no Bloco 2 (questão da percepção da passagem do tempo). O quarto tipo de fenômeno (cíclicos) também encontra-se fortemente presente, juntamente com o quinto tipo (uniformes), nos Blocos 3 e 4 (problema da marcação do tempo e do funcionamento dos relógios). A entrevista acaba por proporcionar, ao longo do Bloco 5 (discussão da existência do tempo sem os relógios), a oportunidade de ressurgimento desses processos temporais. De um modo geral, podemos dizer que todos os tipos de fenômenos (à exceção do primeiro) reaparecem nesse momento.

Já a parte direita do quadro (Dimensão 2) refere-se à “natureza mesma do tempo”, e não aos processos que ocorrem *no* tempo. Encontra-se subdividida em quatro visões, num grau crescente de objetividade (representado pela seta mais à direita).

A primeira refere-se a uma noção de tempo centrada no próprio indivíduo, à idéia de que o tempo é algo próprio do sujeito, havendo um tempo diferente para cada um, e para cada situação. Dessa forma, o tempo não “está no mundo”, mas é algo a respeito do qual temos uma percepção puramente individualizada, dependente de nossos “estados de consciência”. Essa avaliação individual e subjetiva do tempo corresponde em grande parte àquilo que

comumente costuma ser designado pela expressão “tempo psicológico” (a idéia, por exemplo, de que “o dia para mim demora, enquanto para outro passa rápido”).

A concepção sobre o tempo torna-se mais objetiva a partir do momento em que o indivíduo admite que há um tempo comum a todos os demais indivíduos, e que, portanto, a passagem desse tempo independe das sensações de cada um. Esse tempo (objetivo) “está no mundo”, no sentido de que é algo que pode ser compartilhado entre diferentes sujeitos, sendo passível de medição. A partir daí, surgem as outras visões representadas no quadro.

A segunda visão é uma associação do tempo objetivo com a possibilidade de percepção ou medição por um ser humano, ou seja, ele existe objetivamente no mundo desde que haja alguém presente para percebê-lo ou medi-lo. Na ausência de seres humanos, o tempo perderia seu significado, pois não haveria “ninguém” capaz de “provar” que ele continua passando. Essa perspectiva pode estar associada, num nível mais profundo, à crença de que o tempo é uma forma pela qual a consciência lida com o mundo, forma essa igual para todos os sujeitos (daí a objetividade). Nesse sentido, essa visão contém, intrinsecamente, uma questão subjetiva de outra ordem (além de resgatar, é claro, outra espécie de subjetividade simplesmente por atrelar a existência do tempo à do ser humano).

A terceira visão é a suposição da existência de um tempo absoluto, que existiria “por si” independente da matéria e do movimento. Essa (aparente) objetivação “extrema” cria algo como um “tempo substancial”, que não pode ser destruído e flui sem cessar. Nessa perspectiva, os relógios forneceriam apenas uma medição aproximada desse tempo objetivo.

A quarta e última possibilidade representa o estabelecimento de um vínculo entre o tempo e a existência de objetos e de movimentos. O tempo existiria mesmo na ausência da consciência e dos seres humanos para medi-lo, como algo que “está no mundo material” e pode ser abstraído a partir dele, em função da existência dos objetos e dos movimentos relativos entre eles. Sem a matéria não haveria tempo, dentro dessa concepção.

Com relação a essa Dimensão, a identificação das falas dos entrevistados com as visões apresentadas é mais complexa. Tomando novamente por base a análise “horizontal”, seria difícil agora relacionar as visões sobre a natureza do tempo aos diferentes Blocos (momentos das entrevistas). É realmente fundamental olharmos aqui a entrevista como um todo, embora a discussão mais pertinente sobre esse aspecto ocorra ao longo do Bloco 5. O Bloco 6 (símbolos representativos do tempo) também traz alguma contribuição para esse contexto.

Um ponto importante a ressaltar é que, da mesma forma que na Dimensão 1 a manifestação de cada entrevistado não se limitava a um único tipo de fenômeno, no que diz

respeito à natureza do tempo também não há essa limitação (como veremos na próxima seção), embora nesse caso cada sujeito manifeste *preferencialmente* apenas uma das quatro visões apresentadas.

A parte direita do quadro (Dimensão 2) corresponde (mas não apenas) a aspectos *ontológicos* do tempo, ou seja, relacionados ao que pensam os entrevistados sobre o que “é” o tempo. Já a parte esquerda (Dimensão 1) diz respeito (mas também não apenas) a aspectos de natureza mais *gnoseológica*, ou seja, relacionados ao modo pelo qual podemos conhecer a entidade “tempo”.

Esses dois aspectos, que procuramos separar na estruturação de nosso quadro-resumo, encontram-se no entanto imbricados nas concepções manifestas pelos alunos e, também, na caracterização que fizemos da hierarquia de escolas filosóficas bachelardianas para o conceito de tempo (capítulo 2, seção 2.3.), a qual passaremos agora a confrontar com nossos dados.

#### **4.4.) Discussão dos resultados a partir do referencial de Bachelard**

Retomaremos aqui os resultados apresentados nas seções precedentes para discuti-los à luz da epistemologia de Gaston Bachelard. Veremos inicialmente em que medida os elementos das diferentes “zonas” da hierarquia filosófica bachelardiana para o tempo podem ser relacionados ao material das entrevistas, num diálogo entre nossa caracterização anterior (teórica) e as falas dos alunos. Abordaremos depois a idéia de progresso epistemológico e estabeleceremos paralelos entre nossos dados e as visões históricas para, a seguir, identificarmos neles a presença e a natureza de obstáculos epistemológicos à construção do conceito de tempo.

##### ***Um perfil epistemológico para o tempo***

Quando comparamos nossa caracterização teórica com o material das entrevistas, duas coisas merecem ser destacadas, logo de início: (i) os entrevistados não se colocam do ponto de vista de uma única escola filosófica (zona do perfil epistemológico); e (ii) os entrevistados, quando manifestam visões que contêm elementos característicos de uma certa região da hierarquia, não o fazem na “profundidade teórica” que caracteriza essa zona.

O primeiro destaque é a própria afirmação da existência de um *perfil epistemológico* para o tempo, uma vez que os diversos elementos presentes na fala do sujeito

(correspondentes a diversas regiões da hierarquia) têm para ele uma certa “intensidade de presença”, que depende essencialmente dos contextos dos quais participa. Ao longo da entrevista, o pesquisador coloca uma série de questões que representam para o aluno diferentes contextos, em função dos quais ele tem a oportunidade de posicionar-se, manifestando elementos de uma ou mais escolas filosóficas. É claro que é impossível ao entrevistador esgotar os contextos (na verdade, estamos muito aquém dessa possibilidade), razão pela qual não podemos efetivamente *traçar* o perfil dos alunos.

O segundo destaque refere-se ao fato da nossa caracterização teórica, para uma certa zona da hierarquia, conter mais elementos (ser mais “rica”) do que aqueles presentes nas visões dos alunos associadas a essa mesma zona. Dito de outra maneira, os entrevistados podem apresentar elementos do racionalismo (por exemplo) sem, contudo, compartilhar de todos os elementos que são caros a esta mesma zona.

Feitas as ressalvas, estamos aptos a aprofundar o diálogo entre nosso referencial teórico e o nosso estudo empírico. Tomemos então, uma a uma, as escolas filosóficas bachelardianas.

A primeira delas – o realismo ingênuo – contempla essencialmente uma noção de tempo carregada de subjetividade, como vimos. O tempo é, aqui, heterogêneo, na medida em que não há um tempo comum a todos os objetos e movimentos do mundo físico. A dependência da passagem do tempo de indivíduo para indivíduo, ou de momento para momento, ao representar uma atribuição de “realidade” a uma “sensação” subjetiva, faz com que o tempo permaneça subjetivo e qualitativo. Também inserimos nessa categoria a idéia da necessidade da presença de um indivíduo para que o tempo seja percebido.

A análise do Bloco 1 – seção 4.2. – permite-nos vislumbrar a existência de uma série de elementos do realismo ingênuo nas falas dos alunos. Os resultados mostraram que todos os sujeitos dizem já haver experimentado a passagem desigual das horas, relacionando o fluir mais rápido do tempo a atividades prazerosas, e sua lentidão a atividades “chatas” ou entediantes. Trata-se justamente de um tempo qualitativo, subjetivo e heterogêneo. A pergunta inicial da entrevista procurou fornecer aos estudantes um contexto propício para a manifestação ou não desses elementos associados a uma visão realista ingênua. Embora claramente a maioria dos alunos afirmem que isso se deve apenas a uma “impressão” ou “sensação”, havendo um tempo comum e objetivo, a *naturalidade* com que *todos* defendem o passar não uniforme das horas mostra que essa idéia faz parte do modo como o tempo é pensado em determinados momentos da vida dos sujeitos.



Se, por um lado, o “peso” que uma visão realista tem na vida de um indivíduo em particular só poderia ser determinado por ele mesmo, em função dos contextos vivenciados, por outro, as entrevistas permitem apontar uma presença menos ou mais forte de elementos do pensamento realista ingênuo, especificamente para o conjunto de questões formuladas. Assim é que, enquanto alguns alunos limitam-se a manifestar aspectos de um tempo subjetivo somente nas falas do Bloco 1, outros carregam essa subjetividade a demais Blocos da entrevista (veremos um caso desse tipo na próxima seção). Como dissemos na análise “horizontal”, esse caminho em direção à afirmação da existência de um tempo único e comum não é percorrido com a mesma facilidade por todos, o que do ponto de vista de nosso referencial indicaria uma maior força de um pensamento realista.

Além disso, consideramos também que a associação da percepção da passagem do tempo com ações e atividades do próprio sujeito (como dormir, brincar etc.), ainda que seja colocada pelo aluno de um ponto de vista objetivo, pode ser indicativa de um certo grau de subjetividade. Quem sabe o processo de superação (que não é total) de um tempo heterogêneo em direção a um tempo homogêneo e comum tenha como uma etapa intermediária e importante justamente associações dessa natureza, em que o tempo já aparece objetivo, mas vinculado a atividades do sujeito. Daí o fato de haveremos optado por diferenciar, no quadro-resumo, a percepção do tempo vinculada às ações do sujeito de outros tipos de associações.

A visão de alguns entrevistados de que o tempo depende da existência dos seres humanos, responsáveis pela percepção ou medição de sua passagem (segunda concepção da Dimensão 2 de nosso quadro-resumo), contém a nosso ver outros elementos que foram por nós inseridos sob a mesma denominação de realismo ingênuo. Na verdade, havíamos associado essa idéia a uma espécie de “animismo”, no sentido do vínculo entre a realidade ontológica do tempo e um espírito que o percebe e marque. Como exemplificamos na análise do Bloco 5, com as falas de FER e JEF, há aqueles que, diante da ausência dos relógios, do Sol e dos seres humanos, afirmam que o tempo não existiria mais. Não se trata da concepção de um tempo heterogêneo, mas da dependência do tempo – homogêneo – da presença do homem. Essa concepção, claramente, não contém apenas elementos de um pensamento realista, mas traz consigo um tipo de subjetividade próprio dessa perspectiva (como dissemos em outra oportunidade, não nos parece ser o caso de atribuir uma visão “cognitivista” do tempo a esses alunos).

Por último, seria importante lembrarmos aqui das “atividades piagetianas” (seção 4.1.). O elevado índice de erros, particularmente entre os alunos do Grupo 1, evidencia que, justamente diante de um contexto experiencial novo para o indivíduo, pode estar havendo um

retorno a aspectos relacionados a um tempo heterogêneo, como o estabelecimento da relação “mais rápido = mais tempo” ou outros tipos de “centrações” (maior distância percorrida = mais tempo etc.). Em suma, podemos estar diante de outros elementos característicos do realismo ingênuo.

A segunda das escolas filosóficas bachelardianas é o empirismo. Com a superação do tempo heterogêneo e subjetivo, e a atribuição de um tempo homogêneo e comum a todos os objetos e movimentos, surge a possibilidade de mensuração (estabelecimento do “tempo métrico”). O empirista reduz o tempo aos procedimentos de sua medição, criando uma espécie de “conduta do relógio”. Nesse sentido, caracterizamos também o pensamento empírico sobre o tempo pela compreensão da necessidade de um fenômeno periódico ou uniforme para a confecção de um aparelho de medida. A medição do tempo supõe, em ambos os casos, a idéia de repetição de uma “unidade métrica”. O tempo, concebido sob essa perspectiva, não se insere ainda num corpo de conhecimentos articulado.

Elementos da concepção empirista surgem em diversos momentos das entrevistas. Se a possibilidade de mensuração do tempo, tal como a delineamos, pressupõe a existência de um tempo homogêneo e comum, podemos afirmar que essa primeira característica do pensamento empírico é manifestada pelos sujeitos de nossa pesquisa, que em maior ou menor grau, abandonam o pensamento realista (nesse aspecto) ao longo da entrevista.

Na discussão acerca do quadro-resumo, apontamos para o fato de que os alunos associam a mensuração do tempo preferencialmente a fenômenos cíclicos (periódicos), e também a fenômenos uniformes (de fluxo constante). Na análise “horizontal” isso pode ser visto principalmente nas falas do Bloco 3. Esse resultado mostra que outras características fundamentais de um pensamento empírico, como a escolha apropriada de fenômenos para se medir o tempo, encontram-se presentes nas falas dos alunos. Isso torna-se mais evidente ao olharmos a *passagem* do Bloco 2 ao Bloco 3, quando os alunos deixam de escolher fenômenos não-cíclicos e não-uniformes (como o envelhecimento), que associavam à simples percepção da passagem do tempo, e passam a relacionar à marcação do tempo apenas fenômenos cíclicos ou uniformes.

Como vimos nas análises das seções precedentes, a idéia de repetição de uma “unidade métrica” também foi identificada nas entrevistas, implicitamente no Bloco 3 e mais explicitamente nas discussões do Bloco 5 (casos da marcação do tempo pelo crescimento da barba, “contagem mental” etc.).

Os três últimos parágrafos parecem sugerir que os nossos sujeitos detêm, em geral, um pensamento empírico claro com respeito ao tempo, representado quem sabe por um grande

“peso” (ou “intensidade de presença”) dessa região em seus perfis epistemológicos. Há, no entanto, indícios que apontam numa direção contrária. Vimos, na discussão sobre o funcionamento dos três tipos de relógios e a idéia de precisão (Bloco 4), que a totalidade dos entrevistados (em maior ou menor grau) não entendem corretamente os mecanismos envolvidos no funcionamento dos aparelhos, tampouco compreendem claramente o que determina a precisão. Esse resultado, juntamente com as discussões sobre o uso dos relógios para a marcação da duração do bolo e das corridas, evidenciam as fraquezas de um pensamento empírico ainda mal constituído. As diferenças entre os indivíduos são pequenas nesse aspecto, mas apontam para a existência de “pesos” diferentes dessa zona do perfil.

Ainda sobre o empirismo, é importante retomarmos aquela concepção de alguns sujeitos de que o tempo depende da existência dos seres humanos. Se é verdade que essa visão contém elementos de um pensamento realista, também identificamos nela certa dose de empirismo. Isso porque esse tempo é um tempo objetivo, que para alguns deixaria de existir porque não há ninguém para *contá-lo*. O aspecto da medida é relevante aqui, parecendo não haver uma separação entre “tempo” e “medida do tempo”, pois a ausência dessa leva ao desaparecimento daquele (na verdade, seriam uma só coisa). A fala de JEF, particularmente, possibilita essa análise.

Outra questão que nos remete ao empirismo é a da importância que o relógio comum tem na fala de certos entrevistados, que o consideram por vezes como um “objeto privilegiado” para a medida do tempo. Há certa relutância e dificuldade na consideração e avaliação de outras possibilidades de marcação do tempo, como pôde ser visto nas análises dos Blocos 3 e 5. Isso se deve à presença marcante do relógio na nossa cultura, em geral, e na vida das pessoas em particular, o que nos sugere que o pensamento empírico é fortemente marcado por esse elemento.

Finalizando essa parte, gostaríamos de lembrar que havíamos apontado, em nossa caracterização teórica dessa região, a possibilidade de pensarmos o tempo empírico como linear, contínuo e homogêneo. Embora não tenhamos investigado intencionalmente essas propriedades do tempo junto aos estudantes (exceto na atividade do Bloco 6), elas aparecem espontaneamente nas falas dos alunos em um número muito restrito de ocasiões (em geral, sem o uso desses termos específicos). A linearidade, por exemplo, parece estar presente mais explicitamente na escolha dos símbolos representativos da passagem do tempo, no Bloco 6. A escolha pelo primeiro deles ( $\rightarrow$ ), justificada pela idéia de que “o tempo não volta atrás”, “é só progresso”, indicaria uma visão de tempo linear. Já a homogeneidade surge apenas

implicitamente, quando os sujeitos afirmam (por exemplo) que “o tempo é sempre igual” ou “o tempo não muda”. A respeito da continuidade não houve manifestações dos alunos.

Essas propriedades do tempo também fazem parte do racionalismo tradicional, a terceira das escolas filosóficas que constituem a hierarquia bachelardiana. Mas aqui elas participam de um corpo articulado de conhecimentos, vinculando-se a leis ou princípios (como o da conservação da energia). O tempo (objetivo) racionalista é um parâmetro matemático abstrato, inserido nas leis da mecânica clássica, e que independe do sistema de referência (inercial) adotado e compõe com o espaço o “palco” para os fenômenos físicos. Um aspecto central do pensamento racionalista é a consideração do tempo como algo absoluto, independente de qualquer coisa externa, e que pode ser separado de sua medida.

O pensamento racionalista, em sua profundidade teórica, certamente não poderia estar presente nas concepções manifestas pelos entrevistados, principalmente entre os sujeitos dos Grupos 1 e 2, que pouco ou nenhum contato tiveram com o ensino formal da física. Já os sujeitos do Grupo 3 freqüentavam aulas de física, tendo algum contato com a mecânica. Mas mesmo para esses não podíamos esperar encontrar o pensamento racionalista em toda sua profundidade (a relação entre homogeneidade do tempo e conservação da energia, por exemplo, é algo normalmente estudado apenas em cursos universitários de física).

*Elementos* do racionalismo, no entanto, estão fortemente presentes nas falas da maioria dos entrevistados. Como vimos principalmente na análise do Bloco 5, em que há uma discussão em torno da natureza do tempo, a maior parte dos alunos defende que o tempo é algo absoluto, que “existe por si mesmo”, e não deixaria de existir mesmo na ausência da matéria. Essa concepção (a terceira, da Dimensão 2 de nosso quadro-resumo) compartilha com o pensamento racionalista aspectos essenciais: uma afirmação de natureza ontológica (o tempo como algo absoluto), além da idéia de separação entre o tempo e sua medida. Ao longo do debate proposto no Bloco 5, vimos que os alunos, em geral, defendem que a *medida* do tempo deixaria de existir em algum momento (quando os seres humanos desaparecessem), mas não *o próprio tempo*, que resistiria a tudo.

É claro que esse tempo absoluto não faz parte, no caso dos nossos entrevistados, de um “corpo organizado de conhecimentos”, tal como caracterizamos o racionalismo tradicional (assim como as propriedades do tempo – linearidade etc. – não são manifestas por eles nesse sentido). Mas surge nas falas como uma espécie de “substrato” necessário à existência de tudo (homens, objetos e fenômenos), havendo aqui uma relação com a metáfora do “palco” (na manifestação espontânea dos estudantes – seção 4.1. – essa idéia já aparece parcialmente, tendo sido agrupada por nós na categoria 4 da Tabela 3).

Podemos afirmar, então, que há elementos do racionalismo nas falas dos estudantes, cujos perfis epistemológicos para o tempo acusam, portanto, a presença dessa zona. O “peso” dessa região seria acentuado para a maior parte dos sujeitos, como mostrou a análise “horizontal”. Seria ínfimo (ou até nulo) para aqueles indivíduos que acreditam na dependência do tempo em relação aos seres humanos (no caso de FER, por exemplo, o tempo depende da existência dos homens, mas pode ser separado de sua medida, sugerindo um certo “peso” de um pensamento racionalista).

A última das escolas filosóficas bachelardianas é o surracionalismo. O tempo surracionalista foi por nós caracterizado a partir, principalmente, das teorias da relatividade especial e geral, e da mecânica estatística. É um tempo relativo, cujo transcorrer depende do referencial adotado e da intensidade do campo de gravitação. Não há sentido em pensarmos mais o tempo (na verdade, o espaço-tempo) como algo absoluto, independente da matéria do universo. Sua irreversibilidade surge como uma propriedade de natureza probabilística, um *resultado* em vez de um *dado*.

Como dissemos na própria seção 2.3., nossos entrevistados dificilmente manifestam visões que contenham elementos do surracionalismo. A irreversibilidade do tempo, por exemplo, permanece para eles uma espécie de “constatação sem explicação”, um “dado” da experiência, embora profundamente ligada às suas vivências da temporalidade.

Surpreendentemente, no entanto, há aspectos na fala de alguns alunos que, se não representam propriamente um conceito surracionalista de tempo, são indícios de visões que poderiam evoluir nessa direção. Referimo-nos aqui basicamente às relações entre o tempo e o movimento, que para alguns poucos parece induzir uma problematização da idéia de um tempo absoluto. Retomemos brevemente dois trechos já analisados sob outra ótica:

11. Entr.: (...) Como é que a gente percebe que o tempo passa? (...) Você sente que o tempo tá passando?
12. FER: Eu sinto, porque eu acho que assim... que quando eu tô num ambiente assim... se eu vejo pessoas se movimentando acho que é porque o tempo tá passando, se elas tivessem... por exemplo, tipo congeladas, aí que eu ia achar que alguma coisa tava estranha, o tempo não tá passando.
  
51. Entr.: (...) Vamos imaginar o seguinte: aí quebrou os relógios e o Sol apagou. Tem tempo ainda? E como é que eu percebo...?
52. AND: Bom, tempo tem. Se a Terra continuar girando, tem tempo. Eu... será... não sei, acabei de pensar assim: se a Terra parar, será que pára o tempo? Não sei, mas se a Terra parar todo mundo... voa. (...) Se o Sol... apagasse?

Tanto FER quanto AND têm dificuldade em pensar o tempo na ausência de movimentos, ou ao menos são levados a esse tipo de reflexão em razão de suas próprias

elaboraões no debate (a relação muito forte entre “tempo” e “mudança” talvez ajude a compreender a origem dessa dificuldade). O primeiro acharia “estranho” se tudo estivesse “congelado”, enquanto o segundo fica na dúvida se o tempo estanca quando a Terra pára. O aluno AND afirma ainda, na seqüência (ver passagem 60, na análise do Bloco 5), que com o desaparecimento dos seres humanos e do Sol haveria tempo “só se a Terra continuasse girando”.

Esses “indícios” de visões incompatíveis com um tempo absoluto não podem ser considerados elementos estruturados de um conceito surracionalista de tempo, mas aspectos a serem explorados como facilitadores da construção de uma concepção de tempo própria dessa região da hierarquia. Se, no caso desses dois entrevistados, a evolução da entrevista não permite inferir um “peso” maior dessa região em seus perfis, uma única aluna (do Grupo 3) defende mais claramente a dependência do tempo em relação à matéria e ao movimento. A visão dessa aluna (representada no quadro-resumo, na Dimensão 2, como a quarta alternativa) será analisada com mais detalhes na próxima seção deste capítulo.

### ***Uma “rota genética” para o tempo, compatível com a história***

A conclusão, partindo de nossa caracterização das escolas filosóficas, é que há, sem dúvida, um convívio de concepções sobre o tempo na estrutura cognitiva dos sujeitos analisados. Podemos também interpretar isso de outra forma, afirmando que os sujeitos têm uma espécie de “concepção multifacetada”, que contém elementos das diversas zonas da hierarquia bachelardiana.

A “intensidade de presença” (ou “peso”) de cada um desses elementos é o que caracteriza o perfil epistemológico de um indivíduo em particular. Como dissemos, traçar esse perfil dependeria de uma atividade de natureza metacognitiva, em que o próprio sujeito atribuiria tais “pesos” em função dos contextos nos quais faz uso das diferentes visões sobre o tempo em seu dia-a-dia.

Se, por um lado, nosso roteiro de questões não é capaz de esgotar esses contextos, por outro é possível afirmar que a análise da entrevista de um certo aluno permite vislumbrar o seu perfil epistemológico, *circunscrito aos contextos oferecidos pela entrevista*. Como vimos acima, as questões formuladas propiciam a identificação da presença de elementos das quatro regiões epistemológicas consideradas, embora as três primeiras tenham um “peso” maior. Dessa forma, o pensar realista sobre o tempo convive com o empirista e o racionalista,

compondo uma concepção multifacetada característica de cada indivíduo, determinada pela “intensidade de presença” de cada região.

Simplificadamente, podemos dizer que há entrevistados em que o realismo está mais presente, refletindo-se numa maior referência a aspectos subjetivos da temporalidade, carregados com maior vigor ao longo da entrevista. Outros, para quem a existência do tempo depende de sua contagem por um ser humano, por exemplo, manifestam mais fortemente um pensamento empírico (além do realismo, é claro) do que aqueles que separam o tempo de sua medida, e defendem – à moda racionalista – a existência absoluta do tempo. A análise “vertical” de duas entrevistas (seção seguinte) servirá para exemplificar essas diferenças nos perfis epistemológicos dos alunos.

A caracterização das escolas filosóficas bachelardianas para o conceito de tempo representa para nós (como foi apontado no final do capítulo 2) um compromisso com uma visão de progresso epistemológico, e que tem paralelos com a história da ciência. Seria fundamental perguntarmos aqui em que medida nossos resultados apontam ou não para esse progresso, ou seja, até que ponto a conceitualização do tempo (sua construção psicológica) reflete uma visão de progresso. Para isso, é necessário levar em conta o conjunto total dos dados e fazer uma comparação não apenas entre indivíduos, mas entre grupos diferentes.

Que a conceitualização do tempo é um movimento em direção à objetivação já havia sido apontado por Piaget. A passagem de um tempo heterogêneo e egocêntrico para um tempo comum e objetivo pode ser descrita, nesse novo contexto oferecido pelo referencial bachelardiano, pela superação (nunca definitiva) do realismo ingênuo. Da mesma forma, as sucessivas superações do empirismo e do racionalismo tradicional em direção ao surracionalismo representam um movimento no sentido da objetivação e da aquisição de uma maior coerência racional.

O que nossos dados revelam, quando olhados em seu conjunto, é que parece mesmo haver uma espécie de “rota genética” da conceitualização do tempo, um movimento progressivo de dessubjetivação em direção à construção de um tempo cada vez mais objetivo. De um ponto de vista geral, a conquista do tempo objetivo, num primeiro momento, permite ao aluno lidar com a problemática de sua medida, relacionando-a a fenômenos cíclicos ou uniformes, ao mesmo tempo em que consegue associar sua percepção da passagem do tempo a fenômenos de outra natureza. Esse “tempo marcado” passa a ser algo muito presente na vida do sujeito, principalmente em função da cultura em que vivemos. Há uma certa dificuldade em lidar com um conceito tão presente e fundamental e que representa, ao mesmo tempo, algo imaterial. Acreditamos que, justamente devido a isso e, quem sabe, a um empirismo mal

constituído em relação ao tempo, a objetivação caminhe a seguir no sentido de uma *sobre*-objetivação, que acaba por promover uma espécie de “substancialização” do tempo, elevando-o praticamente à categoria de objeto. É o tempo absoluto, que se descola de sua medida. O passo seguinte deveria ser a relativização desse absoluto, que objetiva o tempo sob uma nova perspectiva (alargada), cujos tênues indícios aparecem nas falas de uns poucos sujeitos.

Esse caminhar no sentido de uma crescente objetividade, que descreve o processo de construção (psicológica) do conceito de tempo, subentende uma visão de progresso no plano epistemológico, na medida em que é possível interpretar essa conceitualização em termos das categorias teóricas – e da visão de progresso – que compõem a proposta bachelardiana. É importante frisar que, ao falarmos desse caminhar como um movimento de superações gradativas de concepções anteriores, não perdemos de vista as dificuldades e obstáculos que envolvem tal processo, e que são responsáveis, em certo sentido, pela permanência de visões já superadas.

Se é mesmo verdade o que dissemos nos três últimos parágrafos, a comparação entre grupos deve ser capaz de revelar em parte a dinâmica desse progresso, permitindo-nos ver a “animação” desse movimento que é a conceitualização. Nesse sentido, as nossas evidências, embora não muito fortes, talvez sejam significativas.

A análise “horizontal” mostrou que, em relação a muitos aspectos abordados nas entrevistas, não há grandes diferenças entre os grupos. No entanto, é em torno das variações sutis que as diferenças vêm à tona, marcadamente entre o Grupo 1 e os demais. Os alunos mais jovens, em média, são aqueles que ao longo da entrevista têm maior dificuldade em afirmar a existência de um tempo objetivo e comum a todos os indivíduos, em contraposição à “sensação” de que o tempo passa diferentemente para cada um (Bloco 1). Vimos ainda que são os alunos desse grupo, na discussão a respeito da precisão dos relógios (marcação da corrida no pátio), os que menos optam pelo relógio digital, e os que mais defendem a idéia de que nenhum deles seria mais adequado. No Bloco 5, são também os indivíduos do Grupo 1 que manifestam com menos força e convicção a noção de um tempo absoluto. Além disso, eles têm em geral um “repertório mais limitado” do que os alunos dos demais grupos, no que se refere à associação de diversos tipos de fenômenos à passagem do tempo (Bloco 2), ou mesmo em termos da quantidade de frases elementares colhidas na atividade inicial (a “manifestação livre”, descrita na seção 4.1.). Por último, cabe apontar ainda o maior índice de erros cometidos por alunos desse grupo nas “atividades piagetianas”.

Se cada um desses aspectos representa uma pequena diferença entre o Grupo 1 e os demais, olhados em conjunto eles permitem afirmar que, do ponto de vista das escolas



filosóficas, é nos alunos do Grupo 1 que o pensamento realista com relação ao tempo é mais forte. Em contrapartida, é (na média) junto aos alunos dos Grupos 2 e 3 que elementos do empirismo e do racionalismo têm um “peso” mais elevado. É importante salientar que se trata de uma visão do coletivo dos entrevistados, podendo existir pequenas variações (o aluno que mais manifestou um pensamento realista, como veremos na seção seguinte, é do Grupo 2). Essas, por sua vez, não negam a existência de uma “rota genética” e de um progresso epistemológico, pois não implicam “queima de etapas”, mas em seu simples adiamento.

Com relação a possíveis diferenças entre os alunos dos Grupos 2 e 3, nossos dados oferecem um resultado mais negativo do que positivo. No máximo, poderíamos dizer que os alunos do Grupo 3 saem-se melhor na discussão sobre o funcionamento dos relógios e a questão da precisão (Bloco 4), mas a diferença é bastante pequena. Apesar disso, não acreditamos que esse resultado refute a tese de um progresso epistemológico – grosso modo – com a idade, no sentido da aquisição de zonas mais avançadas do perfil (não há indícios de que algum aluno tenha chegado ao racionalismo sem passar pelo realismo). Outros fatores podem estar envolvidos aqui, uma vez que o conjunto total de experiências do indivíduo influencia seu processo de conceitualização.

Conjecturando sobre essa questão, é interessante notar que a diferença na média de idade entre os Grupos 2 e 3 é pequena (ver Tabela 2, capítulo 3), quando comparada com a diferença entre os Grupos 1 e 2. Isso talvez explique a maior semelhança entre as entrevistas do grupo intermediário e do mais avançado, e sugere que um estudo com sujeitos ainda mais velhos poderia apontar novas diferenças. Por outro lado, também é possível (e provável) que esse progresso epistemológico sofra uma espécie de “desaceleração”, em função da dificuldade cada vez maior tanto da aquisição de novas regiões do perfil quanto da conquista de novos elementos de uma dada zona. Daí que as falas dos indivíduos possam tornar-se mais parecidas com a idade<sup>8</sup>. Não deixa de ser relevante, no entanto, que o maior nível de escolaridade e conhecimento formal de física dos alunos do Grupo 3 não se reflita aparentemente em seus perfis.

Se compusermos os resultados de nosso estudo com a perspectiva (operatória) piagetiana apresentada em *A Noção de Tempo na Criança*, revela-se de modo ainda mais evidente o caminhar da conceitualização do tempo, e como esse movimento aponta para uma gradativa superação de um pensamento realista (tempo heterogêneo e egocêntrico) em favor de um empirismo e de um racionalismo crescentes (tempo homogêneo e objetivo). O que nossos dados sugerem é que, se a capacidade operatória (reversibilidade do pensamento) permite, a partir de certa idade, a construção de um tempo objetivo e a compreensão de sua

medição, o progresso epistemológico que se segue não elimina definitivamente as aderências e centrações iniciais, que podem ressurgir na dependência do contexto, e convivem na estrutura cognitiva do indivíduo com visões mais avançadas.

O perfil epistemológico do sujeito vai, então, sendo construído “horizontalmente” ao mesmo tempo que “verticalmente”. A construção “horizontal” é aquela que se dá no sentido da hierarquia de escolas filosóficas e representa o progresso epistemológico da conceitualização, que acima caracterizamos. A construção “vertical” corresponde à aquisição de novos elementos pertencentes a uma determinada zona (por exemplo: o estudo da mecânica clássica traz elementos novos ao tempo racionalista, levando a um aumento da “intensidade de presença” dessa região, o que seria um processo de construção “vertical”). Enquanto o movimento “horizontal” tem um sentido único e obedece a uma rota genética, o movimento “vertical” parece ser diferente, pois depende essencialmente dos contextos e experiências individuais (que podem, no entanto, ser compartilhados), podendo haver um recuo (uma espécie de “desconstrução”) numa região em função do aumento da “intensidade de presença” de outra. A combinação desses dois movimentos é a própria dinâmica da estruturação do perfil.

Na medida em que havia uma correspondência entre nossa caracterização das escolas filosóficas e o material oriundo da história da ciência, e esse referencial teórico foi usado na interpretação de nossos dados, caberia identificar em nossas entrevistas a presença ou não de certos paralelos com visões históricas. A esta altura já deve estar claro que tais paralelos existem, e que também não podem ser tomados *strictu sensu*. Citemos alguns casos como exemplos.

Vimos que para Aristóteles o tempo não existiria sem a presença de uma “alma que numere”, ou seja, de um ser humano que efetuasse a sua “contagem”. Na ausência dos homens continuaria a haver movimento, mas sem aspecto numerável, uma vez que o tempo é o “número do movimento com relação ao antes e depois”. Idéias semelhantes foram defendidas por alguns dos entrevistados, que sob a hipótese do desaparecimento dos relógios, do Sol e dos seres humanos afirmaram que o tempo deixaria de existir (o aluno JEF é o melhor exemplo desse tipo de pensamento, como vimos na análise do Bloco 5).

Nessa mesma linha podemos lembrar da concepção de Santo Agostinho, que acreditava na determinação da medida do tempo pelo espírito humano. “Em ti, ó meu espírito, meço os tempos!”. Para ele, a medida do tempo teria como base a atividade da mente. Além do próprio JEF, o aluno DAN (como vimos na análise do Bloco 3) sugere que a medição do

tempo seja feita por meio de uma “contagem mental”, quando perguntado se haveria outras formas de medi-lo sem o relógio comum. A avaliação que faz da passagem do tempo por meio dessa contagem tem paralelos com a visão de Agostinho, que na ausência do movimento dos céus afirmava ser capaz de avaliar as sílabas por nós pronunciadas como “longas” ou “breves”, por meio de seu espírito.

Como muitos de nossos entrevistados, Newton e Descartes separavam o tempo de sua medida. Particularmente Newton defendia a existência de um tempo absoluto, que fluía uniformemente independente de qualquer coisa externa (inclusive da matéria), e um tempo relativo, que seria uma medida aproximada do primeiro. Encontramos nas falas de muitos alunos idéias semelhantes, embora os termos “absoluto” e “relativo” não apareçam. Como vimos na análise do Bloco 5, a idéia de um tempo que “não pode parar” é bastante comum, assim como a de que esse tempo continuaria existindo sem a sua medida.

As críticas de Leibniz e Mach ao tempo absoluto da mecânica já não encontram paralelos tão diretos nas falas dos entrevistados. Mas, como apontamos acima, a dependência que alguns alunos estabelecem entre o tempo e a matéria em movimento faz ecoar uma lembrança daquelas críticas históricas. Particularmente no caso que será analisado na última seção deste capítulo, veremos que é possível encontrar semelhanças maiores entre a concepção de um entrevistado – que nega o tempo absoluto – e o pensar histórico sobre o tempo relativo.

Vale lembrar, por fim, que não pretendemos aqui “igualar” certas idéias de nossos alunos com visões históricas, as quais são em geral mais “densas” e inserem-se em outros contextos. Para citar um exemplo, o tempo absoluto de Newton envolvia não apenas implicações de natureza religiosa, mas constituía-se numa necessidade de sua mecânica na medida em que havia movimentos absolutos, referenciados num espaço absoluto, em contraposição a movimentos relativos<sup>9</sup>. O tempo absoluto manifesto pelos entrevistados está longe dessa profundidade teórica, embora compartilhe com ela um aspecto ontológico fundamental.

### ***Obstáculos à conceitualização do tempo***

O movimento da conceitualização do tempo, em direção à objetivação e a um racionalismo crescente, enfrenta dificuldades inerentes ao próprio ato de conhecer. São os *obstáculos epistemológicos*, essa importante noção da epistemologia de Bachelard que foi

discutida no capítulo 1. Torna-se fundamental, portanto, interpretarmos também os nossos dados sob essa perspectiva, identificando possíveis obstáculos.

Uma tendência muito presente nas falas dos entrevistados, como vimos, é a de praticamente “substancializar” o tempo, promovendo uma sobre-objetivação que leva à idéia de um tempo absoluto. Como dissemos, a dificuldade em lidar com um conceito tão fundamental e presente, porém imaterial, acaba levando os sujeitos a considerar o tempo como uma espécie de “coisa”, que existe por si. A nosso ver, parece haver aqui um certo domínio de um pensamento concreto, uma certa tendência à *concretização*, à materialização do tempo. Se é verdade que o tempo é, para eles, algo imaginário<sup>10</sup>, como pode o tempo absoluto refletir um pensamento concreto?

É preciso fazer uma imagem do tempo. A idéia de que ele está sempre passando, sem cessar (muito presente em nosso meio cultural), estimula metáforas como a do “rio que corre”. Fluir é algo próprio de uma substância, o que faz com que a noção de um “fluir do tempo” contenha em si um pensamento substancial, reflita uma necessidade de concretizar. Com isso, numa espécie de “curto-circuito” filosófico, atinge-se uma abstração idealista partindo-se de um pensamento concreto, ou seja, elabora-se um conceito de tempo totalmente abstrato (desvinculado de objetos e movimentos) baseando-se na metáfora do fluir.

Poderíamos quem sabe denominar esse obstáculo como “o obstáculo do concreto”. Ele certamente guarda muitas semelhanças com o “obstáculo substancialista”, discutido por Bachelard. A construção de um tempo relativo depende da superação desse obstáculo que, curiosamente, parece ser mesmo uma etapa necessária da conceitualização do tempo.

Uma visão defendida por alguns alunos é a da vinculação do tempo à presença dos seres humanos. Por um lado parece existir, por trás dessa concepção, uma tendência a explicações finalistas, manifesta na idéia de que “não é preciso mais tempo se todos morreram”. O tempo existe com uma *finalidade* e *utilidade*. Por outro lado, a necessidade da presença de um ser humano que possa perceber e marcar a passagem do tempo, sem o que ele não teria existência objetiva, evidencia propriamente não uma subjetividade (afinal, *qualquer* ser humano pode executar a tarefa), mas um tipo de “animismo transformado”.

Como dissemos, na caracterização das escolas filosóficas de Bachelard no que se refere ao realismo ingênuo, não se trata de atribuir “vida” ao tempo, mas de vincular sua realidade ontológica a um espírito que o perceba e marque. Sob essa ótica, há relação com o “obstáculo animista”. Como diz Bachelard, “vida” é uma palavra mágica e imediatamente valorizada, que carrega um valor muito intenso. Não é portanto de espantar que o tempo também esteja vinculado à vida, que seja encarado como um “substrato” necessário às nossas

atividades, mas delas dependente. Esse “animismo transformado” é um obstáculo que dificulta a objetivação ao priorizar o sujeito e não o mundo como o palco da temporalidade.

Na medida em que a visão do tempo vinculado à vida incorpore um finalismo, estaremos diante de outro tipo de obstáculo: o conhecimento “pragmático”, que busca relacionar o verdadeiro ao útil. No entanto esse obstáculo, abordado por Bachelard na *Formação...*, é mais explícito em nossos dados na discussão da idéia de *precisão* dos relógios. A análise mostrou como os entrevistados compreendem a precisão em função da *utilidade*, de modo que a máxima do pensamento pragmático (“encontrar uma utilidade é encontrar uma razão”) aplica-se aqui: o mais preciso é o mais útil. Na falta de uma idéia clara de precisão, o pragmatismo dominaria, convenientemente auxiliado e intensificado pelo duplo sentido da palavra “*preciso*”.

É exatamente em torno do debate sobre a medida do tempo, o funcionamento dos relógios e a noção de precisão (Blocos 3 e 4), que notamos a presença de mais dificuldades enfrentadas pelos alunos na conceitualização do tempo. Há nesse caso uma identificação mais direta e imediata com os “obstáculos ao conhecimento quantitativo” trabalhados por Bachelard, que salienta a importância do *método de medir*, mais do que do objeto da mensuração. A conquista do empirismo depende da clareza dos métodos, em função da qual o próprio objeto define-se. No caso do tempo, há que se ter clareza daquilo que envolve a construção de relógios, desde os fenômenos físicos que podem ser usados para isso até o próprio funcionamento do aparelho, passando pela questão da métrica temporal.

Os nossos resultados evidenciam que os alunos possuem elementos importantes associados à quantificação do tempo, como a percepção da necessidade de fenômenos cíclicos ou uniformes e a idéia de repetição de uma unidade métrica. Por outro lado, misturam conceitualmente unidades, escalas de registro e aparelhos de medida, como vimos, e desconhecem, em parte ou totalmente, o mecanismo de funcionamento dos relógios. Acreditamos que uma discussão mais aprofundada do “*como*” se mede, que envolvesse fenômenos e mecanismos, ajudaria a esclarecer melhor “*o que*” se mede na mensuração do tempo. A formação de um empirismo mais sólido sem dúvida contribuiria tanto para uma melhor caracterização desse tempo homogêneo, objetivo e comum, quanto para – quem sabe – um possível questionamento do tempo absoluto.

Ainda no âmbito dos obstáculos ao conhecimento quantitativo, consideramos que o relógio comum pode adquirir as propriedades de um obstáculo à empiria do tempo. Estando absolutamente presente na vida de todos, é elevado à categoria de “objeto privilegiado” para a medida do tempo. Notamos esse aspecto na fala de certos alunos, que têm algumas

dificuldades em considerar o movimento aparente do Sol como um possível relógio ou encontrar substitutos ao relógio comum, para marcar o tempo. Dessa forma, ao mesmo tempo em que seu funcionar é incompreendido (pensamos aqui no relógio digital), ele é a imagem mais forte e presente do tempo para muitos. Tempo é relógio, mas eu não sei como ele funciona.

Não podemos deixar de citar também os obstáculos à própria constituição de um tempo objetivo e comum, em contraposição ao tempo heterogêneo. Não nos referimos aqui aos estudos de Piaget e à impossibilidade de objetividade devido à irreversibilidade do pensamento característica de um determinado nível operatório, mas sim às concentrações e fixações do pensamento que – justamente devido a essa fase – permanecem no espírito que evolui na conceitualização do tempo.

Vimos que nossos entrevistados manifestam um pensamento realista em alguns momentos (marcadamente no Bloco 1). No entanto, é principalmente naqueles que *carregam* a subjetividade em relação ao tempo ao longo da entrevista que identificamos a presença desse tipo de obstáculo. A transferência para o mundo objetivo de sensações e impressões da passagem do tempo característicos dos estados de consciência do sujeito é a própria expressão desse obstáculo, que aponta para uma dificuldade em desapegar-se da subjetividade e de aspectos mais imediatos da percepção. Num primeiro momento é preciso livrar-se das concentrações do tipo “maior esforço = mais tempo”, ou “maior distância = mais tempo”, que obstaculizam a objetivação. Em seguida é necessário desvincular o tempo das ações do sujeito, não porque elas não sejam objetivas, mas porque é preciso separar o tempo da *experiência* psicológica do tempo.

Por fim, gostaríamos de falar a respeito de um último obstáculo. Chamou nossa atenção o fato de alguns alunos possuírem um certo “fascínio” pela ampulheta, quando apresentada na discussão dos três relógios. As alunas RAF e BIA são exemplos disso (ver análise do Bloco 4). Também outra aluna, entrevistada em nosso estudo preliminar exploratório, havia manifestado-se nesse sentido. Acontece que a ampulheta, enquanto relógio de fluxo, acaba por “materializar” de certa maneira uma imagem do tempo (a do fluir inexorável), sendo simultaneamente um relógio e uma metáfora. Satisfazendo a “observação primeira”, a ampulheta constitui-se numa espécie de “imagem-obstáculo” para alguns, que reforça e é reforçada pelo primeiro obstáculo que analisamos: a “substancialização” do tempo.

#### 4.5.) Análise “vertical” de entrevistas

Duas entrevistas serão escolhidas nesta seção para serem analisadas em sua totalidade. A isso denominamos de análise “vertical”. Consideramos que alguns resultados importantes surgem à medida que acompanhamos a argumentação do aluno *ao longo* de toda a entrevista, verificando como ele retoma pontos discutidos, reafirma certas concepções e refuta outras, desenvolve o seu raciocínio. Enfim, acreditamos que a entrevista deva ser vista em seu conjunto, para que determinadas visões não pareçam descontextualizadas. Dada a impossibilidade de realização desta tarefa com todas as entrevistas, escolhemos apenas duas como exemplo.

Optamos pela análise das falas de dois estudantes que representam “extremos” do nosso conjunto de dados, com referência ao movimento no sentido da objetivação do tempo caracterizado na seção anterior. Esperamos com isso ilustrar as diferenças que acreditamos existir nos perfis epistemológicos dos entrevistados.

Não nos deteremos demasiadamente nos pontos já discutidos na análise “horizontal”. O principal aqui é a comparação entre as duas entrevistas. A primeira delas é a de ROD, aluno do Grupo 2 que resiste à adoção de um tempo objetivo e único. Vamos a seus argumentos:

##### ENTREVISTA:

1. Entrevistador: Deixa eu perguntar uma coisa sobre essa idéia aí que você falou, acho que era aqui: “o tempo é cansativo e muito legal”. (...) Então, você falou que o tempo é cansativo, então às vezes parece que ele cansa, e tal, não sei que... às vezes parece que ele... que daí é legal, e tal, passa rápido. Essa coisa... você já teve essa sensação de que às vezes o tempo passa rápido pra você, e às vezes o tempo passa devagar?
2. ROD: Humhum... Várias vezes já.
3. Entr.: É? Quando que ele passa rápido, assim, por exemplo?
4. ROD: Ah, quando eu tô me divertindo, assim, quando tem aula de física mais ou menos passa rápido, às vezes nas aulas que a matéria é chata aí demora muito.
5. Entr.: (...) Isso... isso... realmente o tempo passa diferente? Nessas horas, por exemplo, ele passa às vezes mais devagar e às vezes mais rápido?
6. ROD: Eu acho que passa sim, por causa que a gente tá se divertindo, assim, você pensa que é uma hora e já é outra, tal, já tá mais rápido. E quando você tá assim escrevendo você fica só pensando no tempo, né, que hora que é, que hora que é, e o tempo nunca passa direito.
7. Entr.: Tá. Mas o tempo realmente então ele passa diferente...
8. ROD: Passa.
9. Entr.: Passa diferente. Então assim, pra você, por exemplo, você e outra pessoa: você tá na sala de aula achando que o tempo tá passando rápido, né. E a outra pessoa acha que o tempo tá passando devagar. O tempo tá passando diferente pros dois, é isso?
10. ROD: É. Eu acho... eu acho que sim, que tá.
11. Entr.: (...) E se por exemplo eu tiver um relógio marcando esse tempo. O relógio vai passar diferente pra você e pro outro?
12. ROD: Ah, depende do momento que a gente olhar no relógio, né. Se a gente tiver só olhando direto, assim, vai passar devagar, mas se tiver fazendo alguma coisa e olhar de... certos momentos, aí vai tá passando mais rápido.

13. Entr.: Tá. Mas daí vamos supor que você tá olhando pro relógio, tá fazendo uma coisa chata, assim, e daí o tempo tá passando devagar. Outro cara tá na mesma sala que você, mas tá fazendo uma coisa legal. Pra ele... ele acha que o tempo tá passando rápido. Tá passando rápido ou devagar? O relógio tá marcando diferente pros dois, é isso?
14. ROD: Não, é que um tá fazendo... tá se distraindo mais, não tá prestando atenção muito bem no relógio, aí quando ele tá distraído aí passa rápido. Aí eu só fico olhando pro relógio assim, aí demora mais.
15. Entr.: (...) Tem algum tempo que é igual pra todo mundo? Ou não?
16. ROD: É... não sei... acho que tem em algum momento da vida, sei lá.
17. Entr.: Tá. É... como é que a gente pode perceber, como é que a gente pode... é, ter alguma idéia que o tempo passa? Como você tem essa idéia? (...)
18. ROD: Ah, sei lá... me divertindo, fazendo alguma coisa legal, fazendo algum esporte, alguma coisa assim. Aí vê que passa rápido, assistindo também TV, também passa rápido... Assim, eu acho.
19. Entr.: Mas independente de passar rápido ou devagar, como é que a gente percebe que o tempo tá passando?
20. ROD: Ah... a gente... fica imaginando o tempo. Toda hora... não tem como você não pensar no tempo, você fica pensando, aí quando você vai olhar ele já tá indo em outra forma, em outro... indo mais rápido...
21. Entr.: Então, assim, a gente consegue pensar que o tempo passa... porque sei lá, você falou, tô jogando, tô vendo TV... Tem mais outras coisas que você consegue pensar assim que... que você através delas percebe que o tempo passa?
22. ROD: Ah, como viagem assim também, é... quando você tá conversando com as pessoas, tem vários... tem vários tipos quando o tempo pode passar rápido.
23. Entr.: Como é que a gente mede a passagem do tempo? Como é que a gente marca?
24. ROD: Como assim a gente marcar?
25. Entr.: É... Por exemplo, o tempo tá passando. Agora, por exemplo, o tempo tá passando. Como é que eu consigo marcar isso? Medir, marcar... a passagem do tempo, né...
26. ROD: Ah, você vê um... determinado hora, uma determinada hora, aí você vai fazendo as coisas que você tem que pra ver, quando você olha já tem um outro determinado horário. Aí...
27. Entr.: Quando você fala "olha a hora", olha a hora aonde?
28. ROD: Ah, no relógio, né.
29. Entr.: Então um jeito de marcar seria... usando o relógio, é isso? Quer dizer, o "aparelho" pra marcar seria o relógio. Então pra marcar, pra medir o tempo, teria que ter um relógio, é isso?
30. ROD: É, um relógio.
31. Entr.: (...) Deixa eu te mostrar três relógios. [mostra-os] Você saberia me dizer, assim, o que você acha, o que você pensa que... como que eles funcionam? Como que funciona esse, esse e esse?
32. ROD: Esse aqui funciona pela areia caindo, né, por uma passagem --- esse aqui funciona à corda e esse à bateria.
33. Entr.: Aqui no caso, a areia, como é que faz pra marcar o tempo?
34. ROD: Vai passando pelo... a parte fina e caindo na outra igual. Aí em uma em uma hora cai é... em uma hora valeu a areia caindo tudo, né.
35. Entr.: Precisa ser uma hora?
36. ROD: Ah... depende. Não exatamente.
37. Entr.: Depende do quê?
38. ROD: Ah, depende do lugar, né, que tá usando esse relógio, e depende da pessoa, como acha que marca.
39. Entr.: Esse aqui como é que é, então? Você falou que é corda, como é que é?
40. ROD: Esse daí você dá corda ele funciona é... funciona 24 horas. Eu acho, né, não tenho certeza.
41. Entr.: Como que funciona? Você dá corda, e aí?
42. ROD: Aí ele vai... você dá corda ao contrário aí ele vai se soltando --- mais devagar. Vai passando as horas.
43. Entr.: E esse?
44. ROD: Esse é à bateria. Você põe é... a bateria demo... depende da bateria também, né, pra... como ele funciona, o tempo né, que ele dura.



45. Entr.: Tem algum deles que é melhor pra marcar o tempo?
46. ROD: Ah, eu acho que esse aqui, de bateria.
47. Entr.: Por quê?
48. ROD: Porque você não precisa ficar to... é... virando... é... a ampulheta, ou senão ficar dando corda todo dia, você só troca em determinado tempo a bateria.
49. Entr.: Tá, então você acha que ele é melhor porque ele, assim, dura mais... e não precisa ficar virando... (...) Mas tem algum deles que é... é mais preciso que os outros? Mais exato?
50. ROD: Ah, o de corda é mais preciso, mesmo. Pra despertar...
51. Entr.: Por que que ele é mais preciso?
52. ROD: Pra despertar... pra... ah... --- toda casa tem um desse. Porque é mais fácil.
53. Entr.: Mas eu tô falando mais preciso assim no sentido de ser mais exato, de marcar o tempo mais... com mais exatidão... É ele mesmo?
54. ROD: É.
55. Entr.: (.....) Esse aqui digital não é bom pra isso também?
56. ROD: Eu acho que não. (...) Porque ele não desperta bem que nem o outro, é... os número fica... é pequeno na hora de acordar, aí não dá pra saber muito bem.
57. Entr.: Mas em relação à marcação do tempo, né, não no sentido assim de despertar. Em relação... vamos supor o seguinte: esses dois estão aqui pra marcar o tempo, e aí... eles estão marcando igual o tempo? (.....) Em relação a essa medida do tempo, tem algum melhor, os dois são iguais...?
58. ROD: Ah, eu acho que os dois são iguais pra medir o tempo.
59. Entr.: Não tem nenhum que mede “melhor” o tempo?
60. ROD: Não.
61. Entr.: (...) Você falou do tempo em geral, assim, que o tempo é diferente pra cada um, né? Mas vamos pegar assim, por exemplo, pra mim e pra você, aqui. Esse relógio... vamos pegar esse... um dos relógios. Esse aqui por exemplo [corda]. Ele tá marcando o tempo. Aí mesmo com esse relógio aqui, o tempo passa diferente pra mim e pra você?
62. ROD: Hum, é... depende, né. Se você fica fixo no relógio aí... pra mim vai passar diferente, né, mas se você tá ali, vai pra lá, vem pra cá, e depois olha aí de novo aí vai tá diferente pra você.
63. Entr.: Tá. Mas então, assim, é... não tem um tempo que é igual pra mim e pra você, é isso?
64. ROD: Ah... eu acho que tem, mas é muito difícil de aparecer.
65. Entr.: Tá. Tá. Vamos imaginar outra coisa, uma situação agora, imaginária, tá? Esses relógios quebraram, todos os relógios do mundo quebraram. Não tem relógio mais nenhum no mundo. Tem tempo passando, ainda?
66. ROD: Tem.
67. Entr.: Tem? Como é que eu sei?
68. ROD: Por causa do Sol. O Sol vai se movimentando, assim, vai dando uma volta. Aí dá pra você perceber que o tempo vai passando.
69. Entr.: (...) Mas, bom, não tem relógio, né, quebrou tudo, o Sol tá lá. Como é que eu... que eu conseguiria então medir o tempo, passando?
70. ROD: Se baseando pelo Sol, né. Se você ficar... abrir os braços assim, na sombra, aí dá pra você perceber. Depende das pessoas, né, também que sabem fazer isso. (...) O que eu sei é que em cima é meio dia. (...)
71. Entr.: Mas isso é um relógio ou não?
72. ROD: Eu creio que é.
73. Entr.: (.....) Esse tempo aí do Sol, que a gente podia usar por exemplo medindo pelo Sol, ele também varia de pessoa pra pessoa?
74. ROD: Varia também.
75. Entr.: Como assim, explica melhor. Pra mim é diferente de pra você, esse tempo aí?
76. ROD: É --- eu tô assim, né, de repente eu abro assim, quero ver, né, aí eu vejo que é uma... eu penso que é uma certa hora. Aí a pessoa assim fica... não quer ver, não sei, mais ou menos não pensa em ver o relógio. Aí vê mais tarde, ou mais cedo, aí fica diferente pra certa pessoa. Depende em que lugar que ela tá.
77. Entr.: Não tem nenhum tempo então que... que não depende de ninguém. Assim, no sentido que é igual pra todo mundo, não tem.

78. ROD: Às vezes pode até ter, mas eu acho que é muito difícil de ter.
79. Entr.: É... e vamos pensar o seguinte: a gente já viu – só pensando assim de brincadeira, né – quebrou os relógios, a gente viu que dá pra medir pelo Sol. Aí o Sol apagou. Sei lá, o Sol parou de... de ter luz, tal. O Sol apagou. Tem tempo ainda?
80. ROD: Acho que tem, né, pelas estrelas, pela Lua, alguma coisa assim. Pela Lua acho que tem.
81. Entr.: Tem algum jeito ainda de saber que o tempo passa, é isso?
82. ROD: Tem.
83. Entr.: (...) Que mais? Daria pra ter algum outro jeito de saber que o tempo passa sem olhar para o céu, por exemplo?
84. ROD: Hum... Ah, não sei, acho que pelas árvores, mais ou menos.
85. Entr.: Como assim pelas árvores? Fala aí...
86. ROD: Ah, sei lá, as árvores nascem em determinado lugar. Seguindo os movimento do girassol também, né. (...) Acho que pela água também, né, pelo mar, por causa da maré subia... descia...
87. Entr.: (...) Vamos pegar esse exemplo da maré: a maré sobe, desce, então você tem uma idéia de que o tempo passou. Como é que você conseguiria então é... medir esse tempo passando, pela maré?
88. ROD: Colocando marcas, assim, em determinado lugar da praia. Aí na hora que subia ia subir de pouquinho em pouco, aí eu sabia que ia passando uma hora uma hora, de uma em uma hora.
89. Entr.: Como é que eu ia saber que era uma hora? Por exemplo: subiu um tanto lá de água. Como é que eu ia saber que era uma hora?
90. ROD: Ah, fazia marca... marcas, né, que eu já sabia... que eu poderia já saber que era uma hora. Que com... com... que valia uma hora essa marca.
91. Entr.: Mas como é que a gente ia saber que valia uma hora? (...) Não tem relógio. Aí eu faço uma marquinha aqui. Tá subindo a maré. Onde é que eu faço a outra marca de uma hora?
92. ROD: Ah, sei lá, você já sabia antes, antes dos relógios quebrar! Você já tinha marcado...
93. Entr.: (...) Esse tempo que eu vou marcar aí, com a maré subindo, é diferente pra mim e pra você, e pras outras pessoas?
94. ROD: (...) É diferente. (...) Depende do lugar, né, também em que você tá, no mar, pra marcar, que a maré também sobe às vezes diferente. Ou às vezes até não sobe.
95. Entr.: Vamos pegar o seguinte: nós dois estamos na mesma praia, olhando o mesmo pedaço de... de madeira que a gente enterrou pra fazer as marquinhas. Nós dois estamos ali olhando isso, a maré tá subindo. O tempo ainda assim é diferente pra mim e pra você? Passa diferente o tempo... é diferente...?
96. ROD: Ah... depende da posição, dessas coisas assim, mas... é possível que seja igual, né.
97. Entr.: (...) Vamos pegar essa ampulheta: esse tempo aqui, que a ampulheta tá... escorrendo areia. Ele é igual pra mim e pra você? Quando acabar a ampulheta vai ter passado o mesmo tempo pra nós dois ou não?
98. ROD: Ah, eu acho que vai sim passar o mesmo tempo. --- a gente tá no mesmo lugar, só que... --- um de nós às vezes não pode ver se o tempo passou primeiro, ou se já passou faz tempo, ou se passou agora. Assim que eu acho.
99. Entr.: Mas no caso nós dois aqui olhando isso: tá passando igual pra gente ou não?
100. ROD: Ah, eu acho que sim. Não tenho muita certeza.
101. Entr.: (...) Porque até agora você tinha falado assim: o tempo é diferente pra cada um, não é?
102. ROD: É.
103. Entr.: Então eu tô perguntando se tem sentido falar que esse tempo aqui é igual pra gente ou não...
104. ROD: Eu acho que é diferente pra nós. (...) Ah, sei lá, eu posso estar olhando pra cá, pra ali, você pode também estar olhando diferente, assim, eu posso mudar, assim, de ver, eu vejo que já tá mais baixo, e você tá vendo que tá abaixando...
105. Entr.: Isso significa que o tempo tá passando diferente pra nós dois, é isso?
106. ROD: Humhum.
107. Entr.: (...) Mas vamos supor que os relógios quebraram e os seres humanos morreram também. Os animais morreram, né, tudo foi destruído. Ainda assim vai ter um tempo passando? Ou aí sumiu o tempo?
108. ROD: Vai. Vai ter um tempo passando.

109. Entr.: Como é que a gente sabe que tem um tempo passando?
110. ROD: Ah, porque... o mundo sempre fica girando, o Sol, essas coisas, a água, aí você sabe que sempre vai ter esse tempo, nunca vai parar. Pra mim é assim, eu acho.
111. Entr.: (....) E se eu não tiver agora nada no mundo: sumiu todos os planetas, assim... destruiu tudo. Sumiu toda a vida na Terra, a Terra ficou sem água e sem luz, o Sol apagou, acabou tudo. Tem algum tempo ainda?
112. ROD: Eu acho que tem sim, né. (...) Você não sabia como ver, mas ia passando, mesmo assim. (...) Mesmo assim eu acho que passaria o tempo.
113. Entr.: (....) [discussão sobre o conceito de velocidade: o aluno fala em  $\Delta s$ , mas diz que a velocidade é calculada pelo tempo e pela aceleração] Esse tempo aí, que aparece na equação, que aparece lá na física. Que tempo que é esse, de tudo o que a gente conversou aqui?
114. ROD: É o tempo que o carro passa em cada ponto, né, que você fez. Tá fazendo...
115. Entr.: É o tempo que é aquele que é seu, é meu, e tal... é o do relógio, é esse tempo que não depende de ninguém – se é que tem esse tempo, que tempo é esse?
116. ROD: É o de todos, né, mas é diferente pra cada um.
117. Entr.: (...) Se você resolver um exercício lá --- de física, que um carrinho levou um certo tempo pra ir de um ponto a outro, você calcula lá a velocidade. A outra pessoa vai calcular. Vai dar outro número?
118. ROD: Ah, não sei, depende da conta como ela fez, mas se foi a certa sempre vai dar o mesmo resultado pra todos.
119. Entr.: Mas se der o mesmo resultado, isso significa que... que o tempo é igual pra todo mundo, não?
120. ROD: Ah, eu acho que ele é igual, mas só naquele determinado... só num determinado exercício.
121. Entr.: Porque na realidade ele passa diferente pra cada um, é isso?
122. ROD: É.

O aspecto mais relevante da entrevista de ROD, quando observada em sua totalidade, é a sua insistência no caráter subjetivo da passagem do tempo. Mais do que qualquer outro entrevistado, esse aluno resiste a uma adoção mais convicta de um tempo objetivo e comum, retornando ao tempo subjetivo e heterogêneo em diversos momentos da entrevista.

Embora no início da entrevista as respostas de ROD sejam semelhantes às dos demais alunos, ele não afirma que a passagem desigual das horas é uma “sensação” ou “impressão”, como fazem os outros. Ao contrário, defende que o tempo passa *realmente* diferente (passagens 6, 8 e 10), e, mesmo diante da sugestão do entrevistador de usar um relógio para marcá-lo, ele afirma que o tempo passaria rápido ou devagar dependendo do momento em que olhássemos no relógio (passagem 12).

À primeira vista pode parecer que ROD não está compreendendo adequadamente o que está em jogo, permanecendo no terreno da subjetividade em função do próprio contexto inicial da entrevista. Mas as perguntas começam a mudar e caminhar numa direção que permite ao aluno transpor essa subjetividade. No entanto, nos trechos referentes aos Blocos 2 e 3 (passagens 17 a 22 e 23 a 30, respectivamente), ROD não faz essa transposição, associando a percepção e medição da passagem do tempo a atividades pessoais ou a suas próprias ações (passagens 18, 20, 22 e 26). Como dissemos em outra oportunidade, embora

tais associações possam ser encaradas de um ponto de vista objetivo, nesse caso são indícios de uma subjetividade que é carregada pelo aluno.

A discussão sobre o funcionamento dos relógios e a idéia de precisão (passagens 31 a 64) evidencia aspectos já discutidos na análise “horizontal” (Bloco 4), como a incompreensão plena dos mecanismos envolvidos e a vinculação da precisão à utilidade. Vale a pena chamar a atenção aqui para a passagem 38, em que ROD afirma que o tempo marcado pela ampulheta depende do lugar e da *pessoa*, mostrando mais uma vez uma idéia de tempo heterogêneo.

No final desse trecho encontramos o primeiro dos vários momentos em que o aluno retoma mais explicitamente sua concepção de um tempo subjetivo, em função dos questionamentos do pesquisador. Diante do relógio de corda, tomado como exemplo, ROD continua a defender a passagem desigual do tempo (passagem 62). Um tempo comum a entrevistador e entrevistado “é muito difícil de aparecer” (passagem 64).

O debate em torno da questão do desaparecimento dos relógios, do Sol e do ser humano (passagens 65 a 112 – Bloco 5) oferece outros dois momentos de retorno à subjetividade: passagens 73 a 78, em que o tempo medido, conforme o movimento aparente do Sol, também varia de pessoa para pessoa; e passagens 93 a 106, em que a marcação do tempo pela maré ou pela ampulheta é desigual, para indivíduos diferentes. Nesse último trecho, ROD admite – sem muita convicção – que pode ser o mesmo tempo, mas não se liberta de sua subjetividade (passagens 98, 100 e 104).

O interessante é que esses diversos retornos a uma visão subjetiva do tempo não impedem esse aluno de afirmar que o tempo não deixaria de existir com o desaparecimento dos relógios, do Sol, dos homens, e – até – de todos os planetas e seres vivos do universo: ROD também defende um tempo absoluto (passagem 112), apesar de nunca afirmar claramente que ele seja comum a todos os indivíduos.

A discussão final sobre o conceito de velocidade (que não foi realizada com todos os entrevistados) permite a ROD uma última retomada de seu tempo heterogêneo. Vemos que, mesmo diante de um exercício de física que envolvesse um cálculo de tempo gasto, o aluno não conclui pela existência de um tempo comum e homogêneo (passagens 117 a 122). O tempo só seria igual “num determinado exercício” (passagem 120).

Do ponto de vista das escolas filosóficas de Bachelard, é evidente o grande “peso” de um pensamento realista ingênuo no perfil epistemológico de ROD. Vemos que aspectos de um empirismo e de um racionalismo tradicional coexistem em sua concepção do tempo, que é, entretanto, marcada por elementos da primeira região da hierarquia bachelardiana. É sintomático que esse aluno tenha fornecido uma resposta errada na primeira das “atividades

piagetianas” (mesmo com repetição da experiência) – embora tenha acertado a segunda, e que tenha sido um dos três sujeitos (o único do Grupo 2) a associar de modo livre o tempo a sensações de natureza subjetiva, antes do início da entrevista.

Passemos então à segunda entrevista, de uma aluna do Grupo 3 (LUI) que se posiciona de modo bastante distinto ao de ROD. Vamos a ela:

ENTREVISTA:

1. Entrevistador: (...) Você tem uma sensação, assim, de que às vezes o tempo passa mais devagar ou mais rápido, dependendo do que você está fazendo?
2. LUI: Tenho. Quando eu estou fazendo uma coisa não muito agradável, o tempo parece que demora muito. Por exemplo numa aula... numa aula assim meio chata, né, eu acho que o tempo pas... parece que o tempo passa mais devagar. Quando eu tô fazendo uma coisa boa sempre acaba mais rápido. Essa é a sensação que eu tenho.
3. Entr.: (.....) Mas isso é... você acha que é o quê? O tempo passa realmente diferente?
4. LUI: Não.
5. Entr.: Não?
6. LUI: Tempo é igual. Na verdade é assim: eu não acredito muito nesse negócio do tempo. Eu acredito que as coisas vão acontecendo. O tempo é uma coisa... é um cálculo, assim, pra facilitar. Os homens, eles não sabem lidar com coisas dispersas, então eles têm que resumir pra poder facilitar a mentalidade deles. É isso que eu acredito.
7. Entr.: Tá. Ah, legal essa idéia. Mas aí você acha então que essa sensação que a gente tem não... é uma sensação, de passar mais rápido ou mais devagar?
8. LUI: É, porque assim, a não ser que o relógio fosse muito “sacana” de passar mais devagar a hora só porque você não gosta, né. (...) Um segundo é sempre um segundo.
9. Entr.: Como é que você percebe que o tempo passa?
10. LUI: Como é que eu percebo? (...) Pelos cálculos, pelo relógio. Pelo dia, pela noite.
11. Entr.: Mais alguma coisa?
12. LUI: Hum... pelas ações das pessoas. Por exemplo: ela tá aqui, ela anda até o outro lado, eu percebo que passou um certo tempo pra ela passar.
13. Entr.: (...) E como é que a gente marca a passagem do tempo?
14. LUI: Como que a gente marca? Bom, primeiro a gente precisa dos... dessas regrinhas, né, de tempo: um segundo... um minuto são sessenta segundos, aí uma hora, três mil e seiscentos segundos. A gente calcula assim, mas só que de cabeça é mais fácil, né. Aliás, de cabeça não. No relógio, porque já tá ali prontinho, o ponteiro tá girando. A gente vai perceber que passou um minuto. Aí...
15. Entr.: A gente marca pelo relógio, é isso?
16. LUI: Isso. É o mais fácil.
17. Entr.: (...) E quando não tinha relógio? Como é que a gente marcava o tempo passando?
18. LUI: Bom, eu não estudei isso, mas... quer dizer, tipo, eu não li sobre o caso, mas eu lembro que tinha um relógio solar... ia pela sombra, né? Ou então, mais resumidamente, pelo dia e pela noite. É o mais simples. Pela posição do Sol.
19. Entr.: Tá. Então, quer dizer, sem o relógio daria pra marcar pelo Sol.
20. LUI: É, mas não a hora exata, porque aí ficaria muito difícil.
21. Entr.: (...) Seria um tipo de relógio? O Sol?
22. LUI: É um relógio, eu acho que é um relógio. (...) Mas na verdade, assim, acho que o Sol não tá ligado a regras. Esse negócio do relógio é regras – eu acho – e horas. Eu acho que o Sol tá mais ligado ao... a – deixa eu ver – a desenvolvimento, progresso, regresso. Acho que tá mais ligado a isso. Do que em regras. E em horas.
23. Entr.: Por que que não tá ligado com isso?

24. LUI: Porque é uma coisa natural. Um relógio não é uma coisa natural, é uma coisa feita pela gente. O Sol não, o Sol sempre tá lá. Quer dizer, na verdade ele não gira, né, mas é a Terra que tá girando, entendeu? E é uma coisa natural, não é uma coisa feita pelo homem. O relógio não, é uma coisa artificial.
25. Entr.: E aí “horas” tem a ver com esse artificial? [concorda com a cabeça] Tá. E “regras” também?
26. LUI: Também.
27. Entr.: (...) Eu vou te mostrar aqui três relógios. [mostra os relógios] Você tem que explicar pra alguém como que eles funcionam. Explica aí. (...)
28. LUI: Bom, essa ampulheta você coloca uma quantidade de areia, e dependendo dessa quantidade ela leva um certo tempo pra descer toda. Aí esse tempo pode ser uma hora, meia hora. E ela passa por um orifíciozinho aqui, até... terminar completamente de um lado, aí passou um certo tempo. Esse despertador aqui [corda], apesar do de segundos não tá funcionando, tem esse ponteiro menor que gira, em torno de trezentos e sessenta graus, aí passou um minuto. Aí esse ponteiro maior, ele sobe uma casinha, né, vamos dizer assim. Aí quando esse ponteiro maior fez o giro de trezentos e sessenta graus completo, o menor gira por inteiro. Só que ele vai girando aos poucos, ele não gira de uma vez só. Até completar uma hora inteira. Agora esse daqui é... não sei, ele é digital?
29. Entr.: É digital. (...)
30. LUI: Esse aqui mostra os números dos segundos. Ele não tem o ponteirinho, mas o número vai aparecendo na telinha até completar sessenta, nos segundos.
31. Entr.: (...) Então esse aqui [corda] tem os ponteirinhos, que você falou, e tal. Mas como que os ponteiros mexem?
32. LUI: (...) Parece que eles têm umas... eu esqueci o nome das...
33. Entr.: Engrenagens.
34. LUI: Umas engrenagenzinhas.
35. Entr.: Mas como que as engrenagens mexem?
36. LUI: (...) Bom, pra você movimentar uma coisa você tem que ter uma força, né, agindo sobre elas. E deve ter alguma bateria aí que fornece essa... [manipula o relógio] (...) Não sei se esse daqui vai bateria, ou pilha... não, acho que não vai, né?
37. Entr.: Não.
38. LUI: Nossa, esse aqui é bem antigo! [pausa] Bom, deve ter alguma força agindo sobre essa... porque uma energia ela não pode...
39. Entr.: Ó. [dou corda no relógio] O que que é isso? Que eu faço?
40. LUI: Ah, tá. Então você... [pausa] você tem que girar... aqui deve ter uma engrenagenzinha, né? Aí ela vai girando e forçando a... pelo menos é o que parece, né.
41. Entr.: (...) Algum deles é melhor, pra marcar o tempo? Você acha que algum deles é melhor, ou todos são equivalentes?
42. LUI: Eu creio que... [pausa] não, se você colocar a quantidade certa de... Esse aqui [corda] pode atrasar um pouco. Eu acho. Eu não sei exatamente porque, mas eu acho que esse aqui pode atrasar um pouco. [olha para a ampulheta] Mas se você colocar a quantidade de areia certinha aqui, pra passar um determinado tempo, esse daqui também vai marcar o mesmo tempo, certinho. Só que esse [corda] acho que pode atrasar um pouco.
43. Entr.: Esse [corda] poderia atrasar. Mas daí desses dois [digital e ampulheta] então... seria equivalente.
44. LUI: É.
45. Entr.: Mas por que que a gente não usa isso [ampulheta], então? Por que que a gente tá usando hoje em dia esses relógios assim [digitais]?
46. LUI: Porque ninguém ia querer ficar virando cada vez que acabasse, entendeu? Isso aqui é mais simples, é mais fácil. E isso aqui você ia ter que ficar de uma em uma hora – por exemplo, se a quantidade de terra fosse – você ia ter que girar de novo pra poder se localizar direito. No tempo né, digamos assim.
47. Entr.: Mas seria só por causa disso. Você acha que os dois são... são equivalentes.
48. LUI: É. Esse aqui ach... é mais exato, ainda tem os segundos, tem os minutos. Aqui [ampulheta] não marca minutos, aqui só marca horas.
49. Entr.: Mas eu poderia fazer umas marquinhas aqui, por exemplo, de minutos, né?

50. LUI: Ah, mas só que depende do progresso, né. Isso aqui [digital] é a modernidade. É mais fácil do que esse.
51. Entr.: Se você tivesse que fazer um bolo, por exemplo, e tem que marcar o tempo do bolo, que relógio você usaria? Tanto faz, ou...?
52. LUI: Ah, se tivesse as marquinhas aqui, por exemplo, quarenta, sessenta minutos, né, uma hora... eu acho que eu poderia usar qualquer um deles, assim. Mas... não, pra fazer o bolo eu confiaria mais nesse [corda] – que apesar de poder atrasar – e nesse [digital].
53. Entr.: (...) E se você fosse marcar um... a volta de um carro de Fórmula Um? Qual que você usaria?
54. LUI: O digital.
55. Entr.: O digital. Ele é mais... ele é mais preciso?
56. LUI: Porque ele preci... é mais preciso, ele tem segundos e (...) talvez ele pudesse ter milésimos de segundo, que é o importante na corrida. Porque um milésimo pode definir o vencedor ou o perdedor.
57. Entr.: (...) Todos os relógios do mundo quebraram. Tem tempo ainda? Passando?
58. LUI: Não, assim, quer dizer, eu não acredito que... não é que eu não acredite em tempo, entendeu, na verdade é assim: o tempo é um cálculo. Mas esse cálculo não deixaria de existir, porque a gente já está acostumado com ele, entendeu? O tempo passaria sim. Só não seria contado, mas passaria.
59. Entr.: Não seria contado porque não tem relógio.
60. LUI: Não seria calculado porque não tem relógio, mas...
61. Entr.: Mas eu não poderia usar o Sol?
62. LUI: É. Não seria calculado, assim, artificialmente. Seria naturalmente calculado. O dia e a noite, mas você não saberia... não se situaria na hora... naquele momento exato.
63. Entr.: (...) E se eu não tivesse o Sol? Quebrou os relógios e daí o Sol apagou, acabou a energia do Sol. Eu tenho tempo ainda?
64. LUI: [pausa] Tem, porque se eu... assim, por exemplo, se a gente não precisasse da luz do Sol pro nosso organismo, o nosso organismo continuaria desenvolvendo, progredindo, entendeu? Eu sempre... a cada ano ficaria mais velha, cresceria um centímetro, por exemplo. Só não teria o cálculo. Nem exato e nem o não exato. (...) Mas você teria o desenvolvimento.
65. Entr.: (...) Então vamos ver: aí o Sol sumiu mas ainda tem o tempo porque as pessoas estão envelhecendo.
66. LUI: Mas você teria um cálculo, talvez, mental.
67. Entr.: Como assim? Fala mais.
68. LUI: Você poderia criar um. Uma nova escala de tempo. Um segundo poderia ser mais rápido ou mais demorado.
69. Entr.: Nesse caso como que eu criaria essa escala? Não tem o Sol...
70. LUI: Você contaria no cérebro. Um, dois, três... Só que aí você ficaria meio pirado, né, porque você ia ter que ficar calculando... (...) Então aí não teria horas e nem regras, você só teria o desenvolvimento, o progresso. Não teria os limites e nem as ocupações. Não, as ocupações teria, mas não teria os limites.
71. Entr.: Por que que não teria os limites?
72. LUI: Porque o tempo é um limite. Você dá um certo limite de tempo pra você fazer certa coisa. Então você não teria um limite, assim, se não existisse nem o Sol e nem o relógio.
73. Entr.: (...) Aí as pessoas morreram. Sobrou a...
74. LUI: [interrompendo] Aí não existe mais nada no mundo...?
75. Entr.: Existe... o sistema solar, a Terra... Mas as pessoas morreram na Terra. Tem ainda um tempo passando? Ou aí não tem mais?
76. LUI: Tem. A Terra ainda tá girando ao redor do Sol ou ao redor de si mesma. Aí leva um certo tempo até ela... fazer o giro completo em torno de si mesma. (...) O tempo só acaba se não tiver... se não existir o nada absoluto.
77. Entr.: Se eu tirar a Terra? (...) Mas ainda tem os outro planetas, por exemplo, as estrelas...
78. LUI: A mesma coisa: eles ainda girariam em torno de si mesmos. (...) Agora se tudo fosse parado. Congelado. Aí eu acho que o tempo não existiria mais, não seria mais necessário, não teria mais cálculo. Mas a partir do momento que você tem um movimento que seja, uma ação, eu acho que o tempo existe. Ação... ou seja, ação eu acho que é igual a tempo.

79. Entr.: (...) Mas no início você falou pra mim, assim, que associava o tempo como uma coisa do ser humano, mesmo, o ser humano inventou. Mas daí se não tem mais ser humano... ainda tem tempo, então?
80. LUI: Não, mas... ah, já que o ser humano existiu um dia, vai continuar existindo esse negócio do cálculo. Só que não vai ter mais um humano pra calcular, mas vai continuar ali. É histórico.
81. Entr.: O tempo existia antes do homem?
82. LUI: [pausa] Existia, assim... na verdade o tempo é uma palavra que foi criada pelo homem, é um cálculo, entendeu? Mas existia o tempo que não era um cálculo, era um... era um desenvolvimento, só, era o progresso. Não era calculado, assim. Porque, né, naquela época não existia homem, então ele não... não tinha inteligência pra... Assim: a não ser que os animais... Os animais sabiam realmente a hora de ir dormir e a hora de acordar, né? Isso aí é meio relativo, assim. Talvez os animais soubessem também calcular o tempo, de uma certa forma.
83. Entr.: (.....) Fala mais disso daí. Você divide, então: tem o tempo calculado pelo relógio e o tempo da natureza, seria isso?
84. LUI: Isso. O tempo natural, assim. Esse tempo natural seria só a vida passando, digamos assim, né. Só... as pessoas fazendo as ações, o Sol surgindo e desaparecendo, né, os astros viajando pelo espaço, as pessoas dormindo e acordando, isso é um tempo natural, assim, não é... Isso não... assim, eu chamo tempo porque é costume, mas não é exatamente o “tempo”. “Tempo” pra mim é o cálculo, né, como eu já disse. Mas eu chamo tempo por costume, mesmo.
85. Entr.: Entendi. (...) E o tempo calculado é simplesmente essa medida disso, é isso? (...)
86. LUI: É uma medida.
87. Entr.: E o tempo da física, lá, o tempo das equações? É esse tempo “medida”? Tem alguma coisa a ver com o tempo natural?
88. LUI: Tem. Você calcula o tempo natural com esse tempo da física. Você tenta associar os dois.

As referências a um tempo heterogêneo desaparecem logo de início na fala de LUI. Mesmo no âmbito do Bloco 1, ela já responde indicando o seu posicionamento no terreno objetivo, utilizando-se de termos como “parece que” e “sensação” (passagem 2). É categórica e direta ao afirmar que o tempo não passa realmente de modo diferente, e que o relógio pode ser usado para “provar” isso (passagens 4, 6 e 8): “um segundo é sempre um segundo”.

Ao longo dos trechos referentes aos Blocos 2 e 3 (passagens 9 a 12 e 13 a 26, respectivamente), vemos como o posicionamento de LUI não dá espaço à subjetividade, de modo diverso do que vimos em ROD. Ainda que ela cite também as ações das pessoas como forma de percepção da passagem do tempo (passagem 12), o faz somente após falar do relógio e dos dias e noites, e mesmo assim assumindo um ponto de vista objetivo, pois não se refere às *suas* ações, mas ao movimento de *outro indivíduo* observado por ela. E aqui é preciso fazer um importante destaque, já que a relação entre o tempo e o movimento é um elemento central e determinante da concepção de tempo dessa aluna.

Quanto às formas de se marcar o tempo, LUI cita os relógios e o Sol, o qual também teria as propriedades de um relógio. Nesse momento a aluna explicita outro aspecto de sua visão sobre o tempo que será retomado mais adiante: a de que há um *tempo* que pode ser separado de sua *medida*. O primeiro (que ela denomina de “tempo” apenas pelo costume) está ligado às idéias de desenvolvimento e progresso, enquanto que a medida encontra-se ligada às



idéias de regras e horas. A medida é algo “artificial”, elaborada pelo homem, como o relógio comum que a propicia. Já o Sol “é uma coisa natural”. Daí que, embora possamos *usá-lo* como um relógio, o movimento do Sol não “é” um relógio (LUI parece restringir seu uso pessoal da palavra ‘relógio’ a aparelhos elaborados pelo homem).

Na discussão sobre o funcionamento dos relógios e a idéia de precisão (passagens 27 a 56 – Bloco 4) vemos que LUI, como a maioria dos entrevistados, também não compreende plenamente os mecanismos envolvidos. Considera inicialmente, quanto à precisão, a amпуheta e o digital como equivalentes, embora afirme na passagem 48 que o digital seria mais exato por ter os segundos e minutos. Volta a essa idéia na discussão sobre a Fórmula Um. Defende o uso do digital por ser mais preciso, marcar os segundos e talvez os milésimos de segundo. Se no que diz respeito à compreensão dos mecanismos não há muita diferença em relação a ROD, LUI manifesta um entendimento um pouco maior da noção de precisão, ao vinculá-la à quantidade de casas decimais que o relógio oferece.

É ao longo do debate final acerca da natureza do tempo (Bloco 5, da passagem 57 até o fim) que LUI deixa ainda mais clara a sua concepção. O tempo não deixaria de existir sem os relógios, o Sol ou os seres humanos, mas apenas o seu cálculo, a sua mensuração. Na verdade, ela retoma inicialmente a diferença que estabelece entre a marcação “artificial” do tempo (pelos relógios) e a “natural” (pelo movimento do Sol): a primeira desapareceria com os relógios, e a segunda quando o Sol apagasse. Nesse momento, a aluna considera ser possível ainda a marcação do tempo por meio de um cálculo mental (passagens 66, 68 e 70).

Mas LUI afasta-se a seguir da visão majoritária entre os entrevistados, a saber: a idéia de um tempo absoluto, totalmente abstrato e que flui independente de qualquer coisa. O tempo para ela é relativo à presença de objetos e movimentos, deixando de existir juntamente com o desaparecimento da matéria do universo (ou, nas palavras de LUI, “se não existir o nada absoluto” – passagem 76). Desde que haja *movimento* (sem que as coisas estejam “congeladas”), *ação*, há tempo. A passagem 78 é absolutamente fundamental para o esclarecimento dessa concepção de LUI.

No final, a aluna retoma a separação entre o tempo e sua medida, dizendo que utiliza a palavra ‘tempo’ com referência ao cálculo, à medição do tempo. Quanto à *idéia* de tempo, ela prefere pensá-la em termos de *processos que ocorrem no tempo*, e acaba (em função do debate) “batizando-a” de “tempo natural” (passagem 84). A sua última fala (passagem 88) lembra bastante a separação entre tempo absoluto e relativo feita por Newton nos *Principia...*, embora o “tempo natural” de LUI não seja absoluto no sentido newtoniano.

Quais as características do perfil epistemológico de LUI? A nosso ver, essa aluna apresenta poucos elementos de um pensamento realista, cuja “intensidade de presença” seria portanto bem pequena em seu perfil. Há elementos de um empirismo – embora ainda mal constituído – e de um racionalismo. Mas a grande diferença aqui (em relação à maioria dos sujeitos) reside na presença de elementos que, se ainda não compõem um conceito surracionalista de tempo, poderiam sem dúvida ser explorados nessa direção. São (como dissemos na seção anterior) “indícios” de uma visão incompatível com um tempo absoluto, e que facilitariam a construção de um tempo surracionalista. Nesse sentido, é possível atribuímos um certo “peso” para essa zona da hierarquia no perfil epistemológico de LUI.

Alguns comentários ainda precisam ser feitos. Em primeiro lugar, é importante reiterar que, quando falamos de um “perfil epistemológico” para ROD ou LUI, não tencionamos exatamente *traçá-los*, mas *vislumbrá-los*, e apenas de modo *circunscrito aos contextos oferecidos pelo roteiro de entrevistas*. É nesse sentido que devem ser compreendidas as afirmações desta seção.

Em segundo lugar, gostaríamos de dizer que a maioria dos entrevistados está – do ponto de vista da “rota genética” desenhada por nós – entre ROD e LUI, ou seja, posicionam-se de modo mais claro no terreno da objetividade, defendendo a existência de um tempo homogêneo e comum, mas optam pela existência absoluta do tempo. Queremos com isso salientar que os “tipos” de perfis de ROD e LUI não são majoritários, tendo sido tomados como exemplos, justamente em função do maior grau de diferença existente entre eles<sup>11</sup>.

A comparação entre as entrevistas desses dois sujeitos, realizada ao longo dessa seção, serviu para ilustrar tanto a existência dos perfis epistemológicos individuais quanto as noções de progresso epistemológico e “rota genética”, idéias defendidas na seção anterior. A partir do referencial teórico de Bachelard, esperamos haver evidenciado em que medida é possível atribuímos um perfil para ROD e LUI (e para os entrevistados em geral), sob quais aspectos tais perfis são diferentes entre si, e de que modo parece caminhar a conceitualização do tempo.

Finda a análise, resta-nos concluir.

## Notas:

<sup>1</sup> (p. 134) Proverbio & Lai (1989) dividem seus dados em três grandes grupos, como vimos no capítulo 2: (A) clima; (B) tempo físico; e (C) clima / tempo físico. O grupo B apresenta seis subdivisões: (i) tempo como ação; (ii) tempo psicológico; (iii) tempo objetivo; (iv) tempo histórico; (v) tempo cronológico; (vi) tempo associado com fenômenos naturais e astronômicos (os autores apresentam uma categoria em separado: medidas de tempo – que chamaremos de vii). Comparando com as categorias estabelecidas por nós e presentes na Tabela 3, diríamos que o grupo (A) equivale à nossa categoria 3, e haveria semelhanças entre nossas categorias 1, 2, 4, 6 e 8 com (i), (vii), (iii), (ii) e (iv), respectivamente. O que os autores chamam de “grupo C” não surgiu em nossos dados, bem como a categoria de “tempo cronológico” (v). Já a categoria (vi) parece estar contemplada parcialmente nas nossas categorias 4 e 5, embora nossos sujeitos não tenham feito referências a fenômenos astronômicos, por exemplo. As categorias 7, 9 e 10 não têm correspondência direta com aquelas do estudo em questão.

<sup>2</sup> (p. 135) Os alunos do Grupo 1 fizeram um número menor de associações para o tempo, ou seja, forneceram na média uma menor quantidade de informação (palavras ou frases elementares). O número médio de manifestações, por aluno, foi de aproximadamente: 4,0 para o Grupo 3; 4,2 para o Grupo 2; e 2,2 para o Grupo 1.

<sup>3</sup> (p. 139) Sabemos que há um número realmente muito grande de estudos envolvendo a percepção da passagem do tempo, principalmente nas áreas de psicologia e de cronobiologia. Um aprofundamento da discussão sobre o tempo psicológico, tal como abordado por nós nesse trabalho e com vistas a sua utilização no terreno da pesquisa em ensino, requereria sem dúvida um debruçar atento sobre uma parte desses estudos.

<sup>4</sup> (p. 139) Essa divisão reproduz quase integralmente as questões do roteiro de entrevistas. Foram excluídas apenas as questões 8 e 10 do roteiro que, ou deixaram de ser abordadas junto a todos os entrevistados, ou não forneceram elementos considerados significativos para a análise.

<sup>5</sup> (p. 140) Utilizamos nas transcrições a seguinte notação:

(...) Trecho irrelevante curto

(.....) Trecho irrelevante longo

--- Parte incompreensível

<sup>6</sup> (p. 150) Conforme discutido no final da seção 2.1., capítulo 2.

<sup>7</sup> (p. 168) Embora uns poucos alunos, como vimos na análise “horizontal” (seção anterior), citem fenômenos não-cíclicos e não-uniformes (como o crescimento da barba ou o envelhecimento), ou vinculados a ações do sujeito (como a “contagem mental”), numa tentativa de solucionar problemas colocados pelo entrevistador quanto à marcação do tempo, não acreditamos haver aqui qualquer *intencionalidade* na associação de tais tipos de fenômenos com a possibilidade de medida do tempo. Por um lado, associações dessa natureza não são feitas *espontaneamente* (como podemos comprovar pela análise do Bloco 3 – seção anterior). E, por outro, os alunos acabam por evocar esses fenômenos *justamente* buscando algo periódico ou uniforme, como vimos principalmente na discussão das particularidades das respostas do Bloco 5 (seção anterior). Desse modo, seria mais preciso considerarmos, na Dimensão 1 do nosso quadro-resumo, que a mensuração do tempo é vinculada, pelos entrevistados, somente aos dois últimos tipos de fenômenos. Diga-se de passagem, no que estão inteiramente corretos.

<sup>8</sup> (p. 180) Em nosso “estudo preliminar”, de caráter exploratório, tivemos a oportunidade de realizar três entrevistas com estudantes adultos de um curso supletivo. Embora elas não tivessem exatamente o mesmo formato que as entrevistas do estudo principal, podemos afirmar que as concepções desses estudantes sobre o tempo não diferiam fundamentalmente daquelas dos alunos dos Grupos 2 ou 3. A principal mudança é notada no tipo de argumentação utilizada, que envolvia elementos característicos da vivência desses estudantes, já ligados por exemplo ao mundo do trabalho, às suas mais longas experiências de vida etc. Quanto às escolas filosóficas, também manifestavam elementos do realismo, empirismo e racionalismo, defendendo em geral uma noção de tempo absoluto (nenhum deles apresentou elementos que pudessem ser associados a um surracionalismo). Cabe apontar, no entanto, que esses sujeitos, embora adultos, pouco ou nenhum contato haviam tido com o ensino formal da física, possuindo um histórico de escolarização bastante irregular e deficitária.

<sup>9</sup> (p. 182) A famosa “experiência do balde” de Newton, descrita nos *Principia...*, procura “provar” a existência do espaço absoluto, e estabelecer um referencial privilegiado em que o tempo absoluto “flui”. Ver: Assis (1999).

<sup>10</sup> (p. 183) O estudo de Mariani & Ogborn (1991) com estudantes do ensino médio mostrou que, ao menos para esses, o tempo é não apenas imaginário, mas considerado mais imaginário do que o espaço, o qual em algum sentido os estudantes conseguem “enxergar”.

<sup>11</sup> (p. 197) Cada perfil é absolutamente individual. Quando falamos em “tipos” pensamos na possibilidade de agrupamento de perfis até certo ponto semelhantes. Assim, o perfil de ROD seria de um “tipo” diferente do de LUI, e ambos seriam diferentes de um “tipo” mais comum de perfil, que representaria o “tipo majoritário”. Esse, por sua vez, teria a região realista ingênua menor que a de ROD, e a região racionalista tradicional maior que a de LUI (além de nenhum traço da região surracionalista). Uma forma de vislumbrar esse “tipo majoritário” é verificando os posicionamentos da maioria dos alunos em cada um dos Blocos da análise “horizontal” (seção 4.2.).