

**ANDRÉIA KANITZ**

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E CONSTRUÇÃO CONJUNTA DE  
CONHECIMENTO NA FALA-EM-INTERAÇÃO EM CENÁRIO DE  
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO.**

**PORTO ALEGRE**

**2013**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**INSTITUTO DE LETRAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS**  
**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ESTUDOS DA LINGUAGEM**  
**ESPECIALIDADE: LINGÜÍSTICA APLICADA**  
**LINHA DE PESQUISA: LINGUAGEM NO CONTEXTO SOCIAL**

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E CONSTRUÇÃO CONJUNTA DE  
CONHECIMENTO NA FALA-EM-INTERAÇÃO EM CENÁRIO DE  
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO.**

**ANDRÉIA KANITZ**

**ORIENTADOR: PROF. PEDRO DE MORAES GARCEZ, Ph.D.**

Dissertação de Mestrado em Letras, área de concentração Estudos da Linguagem, especialidade Linguística Aplicada, apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**PORTO ALEGRE**

**2013**

*“O segredo da vida é trabalhar em grupo. Sozinho não dá pra fazer nada.”*

Éverton – pesquisador do Centro de Tecnologia investigado.

(DIÁRIO DE CAMPO, 04 nov. 2010)

## AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho teria sido bem menos enriquecedora e quem sabe até impossível não fosse a ajuda e o apoio incondicional de muitas pessoas com as quais tive a honra de conviver ao longo do período de sua construção. Ofereço a elas, aqui, minha sincera gratidão.

À Ingrid Frank, não apenas por ser a minha grande e primeiríssima parceira em todas as empreitadas investigativas, mas principalmente por ser uma irmã para mim e por estar sempre ao meu lado, atendendo sem atraso a todos meus pedidos de ajuda nas inúmeras instâncias de resolução de problema emergentes da realização deste trabalho e também da vida. Que a nossa parceria seja eterna!

Ao meu professor e orientador, Pedro de M. Garcez, pela seriedade, dedicação e rigor acadêmico com que tem me orientado desde que ingressei na Iniciação Científica. Agradeço por acreditar na minha pesquisa, por acreditar em mim como pesquisadora e por ser para mim um exemplo raro de pesquisador e de profissional.

Aos participantes da pesquisa, por terem aberto as portas do laboratório, consentido a entrada em campo e viabilizado a realização da presente investigação. Agradeço em especial ao Éverton, ao Saulo, à Tatiana e à Luana por todo suporte técnico presencial e virtual e, principalmente, pelo entusiasmo contagiante e apaixonante com que realizam suas pesquisas. Nenhuma palavra aqui seria capaz expressar a importância e centralidade da participação de vocês na pesquisa. O óscar, sem dúvida, vai para vocês!

Ao Programa de Pós-Graduação em Letras da UFRGS, por oferecer uma formação, de fato, qualificada.

Ao CAPES, pela concessão da bolsa de estudos ao longo de todo o mestrado.

Aos professores com quem tive aulas ao longo do mestrado. Em especial, ao Pedro Garcez, à Luciene Simões, à Elisa Battisti, ao Valdir Flores e à Margarete Schlatter, pelas aulas inspiradoras e por serem simplesmente profissionais exemplares.

Aos companheiros de pesquisa do Grupo ISE, apaixonados por fala-em-interação, pela entusiasmada e genuína construção conjunta de conhecimento experienciada ao longo de todos esses anos. Agradeço especialmente à Letícia Loder, à Ingrid Frank, à Fabíola Stein, à Marcela Lopes, ao Roberto Perobelli e à Paola Salimen, pela disposição e interesse em discutir minhas questões.

Aos meus amigos, especialmente aos que estiveram intensamente presentes nesses últimos tempos, dividindo ansiedades, conquistas e alegrias comigo. À Fabi querida, pelo seu

otimismo e entusiasmo incomparável e por ser a melhor *room mate* de todos os tempos. À Má, pela amizade consolidada, pelo seu carinho, pela sua companhia sempre agradável e por seu alento em todos os momentos de desespero. À Laura, por sempre se preocupar com meu equilíbrio físico, mental e espiritual e por jamais deixar que eu perdesse de vista a real dimensão dos fatos. Ao Perobelli, por ser exemplo de bravura e por jamais permitir que a distância fosse um empecilho no cultivo da nossa amizade. À Paola, por toda a energia e entusiasmo que sempre transmite. À Déa Mangabeira, pela alegria da sua companhia e pelos momentos inesquecíveis de descontração partilhados.

Aos colegas de mestrado, pela construção conjunta. Agradeço, em especial, ao Reiner Perozzo e à Natália Brambatti Guzzo, pessoas fantásticas que o mestrado me oportunizou conhecer. Pela honra de tê-los hoje como amigos, manifesto aqui minha gratidão profunda.

À Karen Frank, por ser uma mãe para mim aqui em Porto Alegre e por sempre me acolher em sua casa de forma muito afetuosa. Ao Guinther e à Ingrid, por me acolherem como irmã.

À madrinha Sônia, ao tio Walmor e à Ana, minha família em São Leopoldo, por sempre me receberem de braços abertos, pela companhia sempre agradável, pelo carinho e estímulo ao longo desses últimos anos.

E, por fim, de maneira muito especial, com muito amor, agradeço aos meus pais Vítor e Rosani Kanitz, pela força, conforto, incentivo, suporte financeiro e, principalmente, por serem exemplo de perseverança, honestidade e firmeza de caráter. Por me ensinarem, desde sempre, a dar meu melhor acima de tudo, muito obrigada!

## RESUMO

O presente estudo examina o trabalho interacional de resolução de problema em cenário de desenvolvimento tecnológico. Fundamentado na perspectiva teórico-metodológica da Análise da Conversa Etnometodológica, este trabalho busca produzir uma descrição situada da atividade interacional de resolução de problema e examinar em que medida essa atividade pode ser relacionada com momentos de construção conjunta de conhecimento. O *corpus* de análise se constitui de aproximadamente 60 horas de gravações audiovisuais geradas em um laboratório de tecnologia voltado à produção de materiais biomédicos. Nesta dissertação, são examinados em detalhe quatro segmentos de resolução de problema, representativos do conjunto de instâncias identificadas no *corpus*. Nos dados analisados, a atividade de resolução de problema é descrita enquanto instância interacional em que participantes lidam com (a) *problemas* que emergem como entraves ao andamento das atividades em curso, o que demanda deles (b) *engajamento conjunto* em busca de (c) uma *resolução boa o suficiente* para (d) a *retomada da atividade* em que vinham engajados quando o problema se instaurou. Em tal instância interacional, o surgimento de um problema a ser enfrentado pelos participantes acarreta, assim, (e) a *suspensão da atividade que vinha sendo realizada*, sendo (f) a sua *resolução condição sine qua non para a retomada*. O exame das instâncias levantadas permitiu identificar ainda que os participantes se engajam de maneiras distintas na resolução dos problemas que se colocam. Há ocorrências em que o problema a ser enfrentado constitui um obstáculo a ser transposto por todos os participantes envolvidos na interação. Nessas instâncias, não há ninguém que detém de antemão a resolução para a questão, que precisa, assim, ser conjuntamente buscada e negociada. Por outro lado, há também ocorrências em que o problema a ser enfrentado não constitui um obstáculo a ser transposto por todos os participantes. Nessas instâncias, a resolução para o problema é alcançada com a ajuda fornecida por um participante que, interacionalmente, coloca-se como mais experiente. Diante dos problemas e da necessidade iminente de resolvê-los, os participantes engajam-se no trabalho de *construção conjunta de conhecimento*, sendo essa construção observável nas ações que os próprios participantes realizam para os fins práticos de retomada das atividades que vinham realizando (ABELED0, 2008; GARCEZ; SALIMEN, 2011). Na empreitada conjunta de resolução de problema, os participantes orientam-se para o problema a ser resolvido como objeto de conhecimento a ser alcançado. É, portanto, envidando esforços para a resolução dos problemas que os participantes constroem conhecimento com o outro. A investigação realizada oferece subsídios para a reflexão acerca de modos de organização e fomento da construção conjunta de conhecimento em cenário escolar pela implementação de uma proposta de trabalho organizada em torno de projetos que, à semelhança do que ocorre no cenário aqui investigado, levem os próprios alunos a construir conhecimento conjuntamente pela resolução conjunta de problemas práticos relacionados à sua execução.

**Palavras-chave:** resolução de problemas, construção conjunta de conhecimento, interação, desenvolvimento de tecnologia.

## ABSTRACT

The present study examines the interactional work of problem solving in a setting of technological development. Based on the theoretical and methodological perspective of Conversation Analysis, this study seeks to produce a situated description of the interactional activity of problem solving and examine to what extent this activity may be related to moments of joint construction of knowledge. The corpus of analysis is approximately 60 hours of audiovisual recordings generated at a lab dedicated to the development of technological innovation in biocompatible medical devices. In this text, we examine in detail four segments of problem solving, representing the set of instances identified in the corpus. In the data analyzed, the activity of problem solving is described as an interactional instance in which participants (a) deal with problems that emerge as barriers to the progress of ongoing activities, which requires them (b) joint engagement in search of (c) a solution that is good enough to (d) retake the activity in which they were engaged when the problem has emerged. In such interactional instance, the emergence of a problem to be faced by participants entails, thus, (e) the suspension of the activity that was being performed, and (f) its resolution as a prerequisite for the its resumption. The examination of these instances has also enabled the recognition that the participants engage in different ways when solving the problems that arise. There are instances in which the problem to be faced is an obstacle to be overcome by all participants involved in the interaction. In these instances, there is no one who knows beforehand the resolution to the problem, which must be then jointly pursued and negotiated. Conversely, there are also instances in which the problem to be faced is not an obstacle to be overcome by all participants. In these instances, the resolution to the problem is achieved with the help provided by a participant who stands as the most experienced. Considering the problems and the imminent need to solve them, participants engage in the work of the joint construction of knowledge, which is observable in the actions that the participants themselves perform for the practical purposes of the resumption of the activities that they were performing (ABELED0, 2008; GARCEZ; SALIMEN, 2011). In the joint enterprise of problem solving, participants orient themselves to the problem to be solved as the object of knowledge to be attained. It is by making efforts to solve the problems that the participants produce knowledge with others. The research contributes for the reflection on modes of organization and promotion of joint construction of knowledge in school settings through the implementation of a pedagogy organized around projects that, similar to what occurs in the setting examined here, enable students to build knowledge together through the joint resolution of practical problems related to the implementation of the project.

**Palavras-chave:** problem solving, joint construction of knowledge, interaction, development of technology.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO: O INTERESSE POR INVESTIGAR O TRABALHO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM UM CENÁRIO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO. ....	10
1. CONSTRUÇÃO CONJUNTA DE CONHECIMENTO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA FALA-EM-INTERAÇÃO EM CENÁRIO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO: UM ENFOQUE INTERACIONAL DE INVESTIGAÇÃO.....	17
1.1 A Análise da Conversa Etnometodológica: uma perspectiva social de organização das interações e de cognição. ....	17
1.2 O trabalho de construir conhecimento conjuntamente em cenários de produção de conhecimento. ....	24
1.2.1 Construção conjunta de conhecimento em cenário escolar.....	25
1.2.2 Produção conjunta de conhecimento em cenários de atuação profissional.....	33
1.3 Resolução de problemas em cenários de produção de conhecimento. ....	40
2. O PERCURSO DE PESQUISA: DA GERAÇÃO DE DADOS AO TRATAMENTO ANALÍTICO. ....	44
2.1 Um laboratório de tecnologia: o cenário escolhido para a geração de dados. ....	44
2.2 O tratamento analítico dos dados: segmentação, transcrição e análise.....	49
3. A RESOLUÇÃO CONJUNTA DE PROBLEMAS NA FALA-EM-INTERAÇÃO: EXAMINANDO O TRABALHO DE CONSTRUIR CONHECIMENTO COM O OUTRO.	56
3.1 Quando um problema impede os participantes de darem continuidade à atividade em que vinham engajados: o empreendimento interacional de resolução de problemas em cenário de desenvolvimento tecnológico. ....	56
3.1.1 “quê que é o ataque Éverton?” - Quando a falta de uma informação impede os participantes de darem continuidade ao trabalho em que estão engajados: resolvendo um problema pela busca conjunta de uma informação.....	58
3.1.2 “o nosso problema agora é que nós não temos a energia de ativação do nitinol ó”: resolvendo um problema pela busca de uma informação e pela construção conjunta de um procedimento para sua confirmação. ....	72
3.1.3 “eu vou deixar aquele moinho sem aquela haste de baixo >quebrou de novo<”: resolvendo um problema pela construção conjunta de uma explicação para um fato.....	96
3.1.4 “tu sabe interpretar? isso que eu ia te perguntar”: quando a ajuda de um participante mais experiente resolve o problema.....	113
3.2 Respondendo às perguntas de pesquisa: o trabalho interacional de resolução de problema e de construção conjunta de conhecimento. ....	128

4. DEMANDAS PRÁTICAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES SITUADAS: A CONSTRUÇÃO CONJUNTA DE CONHECIMENTO NA IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETOS.....	137
ANEXOS .....	151
ANEXO I - Convenções de transcrição* .....	152
ANEXO II - Consentimento preenchido e assinado pelos participantes da pesquisa .....	153
Segmento 1: " <i>que que é o ataque Éverton?</i> ". .....	154
Segmento 2: " <i>o nosso problema é que não temos a energia de ativação do nitinol</i> ". .....	159
Segmento 3: " <i>eu vou deixar aquele moinho sem aquela haste de baixo &gt;quebrou de novo&lt;</i> ". .....	168
Segmento 4: " <i>tu sabe interpretar? isso que eu ia te perguntar</i> ". .....	176

## **INTRODUÇÃO: O INTERESSE POR INVESTIGAR O TRABALHO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM UM CENÁRIO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO.**

Certamente, poucos objetariam a asserção de que aprendemos muito com nossos amigos, em conversas cotidianas de bar ou quaisquer outras situações informais de interação. Do mesmo modo, poucos discordariam da afirmação de que existem muitos espaços não-escolares em que se aprende com o outro participando das mais variadas atividades sociais. Na presente pesquisa, parto justamente da convicção de que a aprendizagem constitui uma realização socialmente construída, flagrável nas mais variadas atividades cotidianas, que não se circunscreve tão-somente a espaços escolares. É essa compreensão que motiva centralmente a investigação que passo a relatar a partir de agora.

Ao longo da minha formação acadêmica, especialmente enquanto bolsista de Iniciação Científica, tive a oportunidade de acompanhar e integrar um grupo de pesquisa genuinamente interessado em compreender como os atores sociais aprendem com o outro: o Grupo de Pesquisa ISE (Interação Social e Etnografia)<sup>1</sup>. Compartilhando o entendimento de que “os seres humanos se desenvolvem por meio de sua participação variável nas atividades socioculturais de suas comunidades” (ROGOFF, 2003, p. 38), o conjunto de estudos desenvolvido pelo grupo tem buscado descrever e demonstrar, pela análise detida de dados interacionais, como isso se dá no plano da organização da fala-em-interação, dando especial atenção a cenários e eventos institucionais escolares, em que os participantes se encontram reunidos para “fazer o trabalho de aprender” (GARCEZ, 2010, p. 5).

Com o interesse em investigar como os participantes de encontros institucionais escolares aprendem em interação com o outro, o conjunto de estudos desenvolvido pelo grupo tem observado e descrito modos de organização de salas de aula em que os participantes demonstram e refletem um entendimento de *aprendizagem* não como um processo individual, circunscrito tão-somente à mente/cérebro dos indivíduos, mas *enquanto construção conjunta de conhecimento* realizada pelos participantes para atender aos fins práticos e situados das atividades sociais em que se engajam (GARCEZ, 2007; SCHULZ, 2007; ABELEDO, 2008; SALIMEN, 2009; FRANK, 2010; LANGE, 2010; BAUMVOL, 2011, GARCEZ; FRANK; KANITZ, 2012). Engajado, assim, em compreender e descrever como os participantes constroem conhecimento com o outro, o conjunto de estudos produzido pelo grupo alcançou,

---

<sup>1</sup> Grupo de Pesquisa ISE - Interação Social e Etnografia: para maiores informações acesse [www.grupoise.blogspot.com](http://www.grupoise.blogspot.com) e <http://dgp.cnpq.br/buscaoperacional/detalhegrupo.jsp?grupo=0192801BH0UIW>

nos últimos anos, consistente entendimento do que sejam momentos de aprendizagem na fala-em-interação de sala de aula. Tais entendimentos encontram-se sistematizados, sobretudo, nos trabalhos de Abeledo (2008), Salimen (2009), Lange (2010), Frank (2010) e Baumvol (2011).

A tese de doutorado de Abeledo (2008), ao sistematizar e articular a relação entre a construção da intersubjetividade na fala-em-interação e aprendizagem, trouxe uma importante contribuição ao definir aprendizagem como uma “realização pública, emergente e contingente” (p. 160), produzida pelos participantes para dar conta das atividades em que se engajam em cada aqui-e-agora de uma interação e observável nas próprias ações por eles mobilizadas em orientação ao trabalho de *fazer aprender*<sup>2</sup>. Nos termos da definição articulada e sistematizada por Abeledo (2008), estudos realizados subsequentemente por Salimen (2009), Lange (2010), Frank (2010) e Baumvol (2011) produziram, por sua vez, descrições da organização interacional de “momentos de aprendizagem” (GARCEZ, 2007, p. 31) pela documentação de ocorrências do fenômeno na fala-em-interação de sala de aula em cenários educacionais diversos.

Dentre outros aspectos que poderiam ser elencados, esse conjunto de estudos demonstrou que o trabalho de construção de conhecimento escolar, até mesmo nas situações mais especiais, envolve em geral a construção de conhecimento guiada por um participante que, na condução das atividades pedagógicas, se coloca como alguém que já conhece aquilo que está sendo construído (GARCEZ, 2006). É esse participante quem conduz e organiza as ações dos demais no trabalho de construção conjunta de conhecimento de modo que alcancem o conhecimento que ele domina.

As reflexões tecidas no âmbito desse conjunto de estudos acerca de como os participantes de encontros institucionais escolares realizam o trabalho de *fazer aprender* sempre me levaram a indagar sobre como o mesmo ocorreria em outros cenários, em que, diferentemente do que geralmente ocorre em salas de aula tradicionais, não houvesse um participante na posição de quem domina previamente o conhecimento a ser produzido, guiando e organizando as ações dos demais. Tal questionamento passou a fazer ainda mais sentido quando, por inúmeras vezes, ouvi do Professor Pedro de Moraes Garcez a asserção de que aprendemos muito, por exemplo, conversando com amigos, ou seja, sem que exista algum participante que se coloque de antemão na posição de quem está a ensinar algo previsto (SAWCHUK, 2003). Isso sempre me fez pensar que, certamente, haveria cenários não escolares<sup>3</sup> de uso da

---

<sup>2</sup> A definição de *aprendizagem* formulada por Abeledo (2008) é retomada na seção 1.2.1 deste trabalho.

<sup>3</sup> Por *cenários não escolares* entenda-se, neste trabalho, *cenários outros que não salas de aula tradicionais*, em que, de modo geral, há um participante que de antemão detém o conhecimento a ser construído e que, nesses termos, conduz e organiza as ações dos demais de modo que alcancem o conhecimento que ele domina.

linguagem constituindo instâncias genuínas de aprendizagem, ou seja, de construção de conhecimento.

Nesses termos, passei a nutrir o interesse por conhecer e compreender como se dá a construção de conhecimento na fala-em-interação entre participantes “que (diversamente do que se passa entre alunos e professores), não estivessem produzindo *de novo* conhecimento recebido, mas sim estivessem necessariamente produzindo conhecimento efetivamente novo em conjunto uns com os outros” (GARCEZ, 2010, p. 6). Nesses lugares, ao contrário do que costuma ocorrer em sala de aula, não haveria alguém que já soubesse aquilo que se deseja conhecer. Cenários de produção de conhecimento de ponta poderiam, nesse sentido, quem sabe, contar com ambientes interacionais com tais características (GARCEZ, 2010, p. 6).

O interesse por investigar um tal cenário de produção de conhecimento, incentivado pelo Professor Pedro de Mores Garcez, passou a ser compartilhado por mim e pela colega, também integrante do Grupo de Pesquisa ISE, Ingrid Frank. Interessamo-nos, então, por conhecer um grupo de pesquisa em engenharia reversa atuante em um Centro de Tecnologia de uma universidade da rede federal de ensino de que havíamos tido notícia e que estaria dedicado a desenvolver *stents*<sup>4</sup> para implantes pulmonares no tratamento de doenças cardiorrespiratórias. Interessava aos pesquisadores à época “quebrar” a patente da prótese para que fosse possível produzir nacionalmente o produto cuja aquisição dependia até então da importação a altos custos. Essa era apenas uma dentre tantas outras frentes de trabalho em andamento no praticamente desconhecido núcleo de pesquisa que se apresentava a nós como um possível campo de trabalho para nossos propósitos de pesquisa.

Em julho de 2010, iniciamos, então, uma aproximação ao Centro, com vistas a verificarmos ali um possível campo de trabalho para nossas indagações. Depois de tratativas para a negociação da nossa entrada, fomos encaminhados ao grupo de pesquisa que desenvolve materiais biomédicos biocompatíveis, cujas atividades passaram a ser então acompanhadas a partir de julho de 2010. Depois de idas periódicas ao Centro, ao longo de primeiros seis meses de trabalho de campo, a expectativa de que seria possível encontrar lá um cenário de produção de conhecimento enquanto campo de pesquisa promissor para nossos propósitos foi confirmada.

Semelhantemente ao que se almeja no contexto escolar de sala de aula, o objetivo maior do trabalho entre os pesquisadores desse Centro de Tecnologia é também a produção de

---

<sup>4</sup> Na medicina, um *stent* é uma endoprótese expansível, caracterizada como um tubo (geralmente de metal, principalmente nitinol, aço e ligas de cromo e cobalto) perfurado que é inserido em um conduto do corpo para prevenir ou impedir a constrição do fluxo no local causada por entupimento das artérias.

conhecimento. No entanto, diferentemente do que se observa em grande medida nas salas de aula tradicionais, nesse cenário, nenhum dos participantes detém previamente o conhecimento necessário para dar conta das atividades em que se engajam. Além disso, nenhum dos participantes atua de antemão como organizador das ações dos demais. Nesse Centro de Tecnologia, todos os participantes organizam suas ações em torno de atividades vinculadas aos seus projetos de trabalho no laboratório e, à medida que se deparam com as demandas emergentes dessas atividades, se autorregulam e empreendem esforços conjuntamente para dar conta de tais demandas.<sup>5</sup>

Trata-se, portanto, de um espaço ideal para se observar e descrever como participantes que comprovadamente dedicam-se à produção de conhecimento de ponta constroem conhecimento conjuntamente. Em outras palavras, trata-se de um espaço ideal para se observar que situações favorecem a construção conjunta de conhecimento, sem que haja um participante conduzindo as ações dos demais.

Inicialmente interessava a mim investigar a construção conjunta de conhecimento com foco em conhecimentos emergentes de trocas conversacionais entre os participantes das atividades de fala em cenário de desenvolvimento de tecnologia. O que buscava era flagrar, nas ações e atividades práticas de linguagem de pesquisadores dedicados à produção de tecnologia de ponta, o que Clark (2000[1996], p. 75-76) denominou de “produtos emergentes”: fenômeno interacional que, conforme minhas expectativas, estaria relacionado ao trabalho de construção conjunta de conhecimento.

No decorrer do trabalho de campo, meu foco de pesquisa foi, no entanto, se alterando. Pela leitura de minhas notas de campo no momento da redação dos diários, percebi que meu olhar como pesquisadora vinha reconfigurando-se: inicialmente interessada em *produtos emergentes*, flagrei meu olhar cada vez mais atento e interessado na investigação de *problemas emergentes*. Passei a perceber pela leitura das anotações tomadas em campo que o que meu olhar como pesquisadora selecionava como relevante e digno de espaço privilegiado nos diários eram as diversas situações em que os participantes lidavam com problemas emergentes do enfrentamento de suas tarefas práticas enquanto pesquisadores. Foi essa percepção que me levou a reconfigurar o foco de minha investigação. Inicialmente interessada

---

<sup>5</sup> *Lato sensu*, o Centro de Tecnologia, escolhido como campo de pesquisa para a presente investigação, pode ser compreendido também como cenário escolar, uma vez que constitui um espaço de treinamento vinculado a uma instituição de ensino superior. Neste trabalho, no entanto, é operando com o sentido *stricto* de cenário escolar de sala de aula que me refiro a esse Centro de Tecnologia como um cenário não escolar de produção de conhecimento. Não há, nesse espaço, um participante que de antemão detém o conhecimento a ser alcançado e que, nesses termos, organiza e orienta as ações dos demais de modo que alcancem que o conhecimento que ele domina. Por não constituir um cenário de sala de aula tradicional tomo esse cenário, portanto, como não escolar.

em investigar a relação entre produtos emergentes e o trabalho de construção conjunta de conhecimento, delineei meu novo foco de pesquisa em torno da investigação da relação entre as realizações interacionais de *resolução de problemas* e de *construção conjunta de conhecimento*.

Assim, o presente trabalho traz como tema a abordagem de instâncias de *resolução de problemas* entre participantes dedicados à produção de tecnologia. Cumpre salientar que as instâncias de resolução de problema analisadas neste trabalho não constituem apenas um construto teórico do analista: trata-se de instâncias nas quais os próprios participantes envolvidos destacam um problema a ser enfrentado e engajam-se conjuntamente na sua superação, orientando-se por meio de suas próprias ações para a situação como sendo uma instância de resolução de problema.

Nesses termos, busco, por meio de uma metodologia focada na análise de segmentos interacionais, (a) produzir uma descrição situada das ações que constituem a atividade interacional de resolução de problemas nesse cenário e (b) examinar se tal atividade interacional pode ser relacionada com momentos de construção conjunta de conhecimento, em que há engajamento conjunto dos participantes nessa produção. Tais objetivos foram definidos em articulação com projeto “Fala-em-interação e comunidades de aprendizagem” (GARCEZ, 2010), projeto ao qual o presente estudo se vincula e cujos objetivos principais são:

- (1) avançar na sistematização de uma perspectiva teórico-metodológica acerca da relação entre fala-em-interação e aprendizagem;
  - (2) descrever a organização interacional de encontros entre participantes de comunidades de práticas dedicadas à produção conjunta de conhecimento, com especial atenção a cenários de produção de tecnologia;
  - (3) utilizar os resultados das análises para fins de interlocução pedagógica com agentes educacionais ligados à educação linguística, sobretudo no ensino de línguas adicionais.
- (p. 1)

Ao tomar como foco de investigação a descrição da atividade interacional de resolução de problemas, o presente estudo busca contribuir, assim, para a descrição e compreensão de “como se dá a produção de conhecimento em atividades de fala de comunidades de práticas dedicadas a tarefas de produção de conhecimento, nas quais há colaboração entre os participantes que, até prova em contrário, se autorregulam nos seus direcionamentos para resolver problemas e alcançar seus propósitos de desenvolvimento de tecnologia” (GARCEZ, 2010, p. 7). Parto aqui da convicção de que a descrição da atividade de resolução de problemas entre participantes de um cenário voltado para a produção de conhecimento de ponta possa ampliar o entendimento de como se dá, no plano das ações, o trabalho de

construção conjunta de conhecimento, sobretudo quando, diferentemente do que geralmente ocorre em salas de aula tradicionais, não há um participante que se coloca de antemão na posição de quem domina previamente o conhecimento a ser construído.

Nesses termos, acredito que a descrição do trabalho de construção conjunta de conhecimento pela resolução conjunta de problemas entre pesquisadores dedicados à produção de conhecimento em cenário de desenvolvimento tecnológico possa servir de contraponto para que se possa seguir adiante na reflexão acerca de como se dá a aprendizagem na fala-em-interação em cenários escolares, fornecendo subsídios para se pensar e se refletir acerca de novos modos de organização e de fomento dessa produção, no cenário de sala de aula contemporânea. Acredito, portanto, que os resultados da presente pesquisa possam ser utilizados para fins de interlocução pedagógica com agentes educacionais, dado o entendimento aqui proposto de que a observação e descrição da produção de conhecimento no referido Centro possa trazer importantes contribuições para se pensar acerca de modos alternativos de organização da sala de aula que engajem os participantes na construção conjunta de conhecimento pela resolução conjunta de problemas práticos ligados às atividades pedagógicas que realizam.

Em atendimento aos objetivos estabelecidos para a presente investigação, as perguntas de pesquisa que o presente estudo procura responder são:

- 1. Há ocorrência de resolução de problemas na fala-em-interação entre pesquisadores em cenário de desenvolvimento tecnológico?*
- 2. Que ações dos participantes conduzem à atividade de resolução de problema?*
- 3. De que ações os participantes lançam mão para resolver o problema diante do qual estão colocados?*
- 4. A atividade de resolução de problemas constitui uma instância de construção conjunta de conhecimento?*

A partir dos próximos capítulos, passo a relatar o estudo desenvolvido com base nas perguntas acima citadas. No que tange à organização geral do trabalho, ele está dividido em quatro capítulos. No capítulo 1, são apresentados os pressupostos teóricos que orientaram a realização da presente investigação: o entendimento de cognição enquanto realização social articulado por trabalhos que, como a presente investigação, orientam-se pela perspectiva teórico-metodológica da Análise da Conversa Etnometodológica (ACE) (seção 1.1); o entendimento do trabalho de construção conjunta de conhecimento enquanto realização social

e interacional realizada pelos participantes para atender aos fins práticos das atividades em que se engajam (seção 1.2); e a compreensão de atividades de resolução de problemas como constituinte do trabalho realizado em cenários de produção de conhecimento (seção 1.3). No capítulo 2, são apresentadas as considerações metodológicas, com uma discussão dos procedimentos de geração de dados (seção 2.1), bem como de seu tratamento analítico (seção 2.2). No capítulo 3, são apresentadas para coanálise quatro ocorrências de resolução de problemas selecionadas a partir do conjunto de dados constituído para os fins de realização desta pesquisa. Nesse capítulo, procuro demonstrar que as instâncias de resolução de problemas analisadas constituem também instâncias de construção conjunta de conhecimento. Finalmente, no capítulo 4, as considerações finais são encaminhadas, com uma discussão das contribuições da presente investigação para fins de interlocução pedagógica com agentes educacionais.

# **1. CONSTRUÇÃO CONJUNTA DE CONHECIMENTO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA FALA-EM-INTERAÇÃO EM CENÁRIO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO: UM ENFOQUE INTERACIONAL DE INVESTIGAÇÃO.**

Com a finalidade de descrever e examinar o trabalho interacional de resolução de problemas e de construção conjunta de conhecimento no âmbito dessa resolução, as perguntas de pesquisa do presente trabalho foram delineadas a partir da tradição em pesquisa da Análise da Conversa Etnometodológica. Neste capítulo, apresento, então, os pressupostos teóricos que orientaram a realização da presente investigação. Na seção 1.1, apresento o entendimento de organização social das interações proposto pela Análise da Conversa e o entendimento de cognição enquanto realização social articulado por trabalhos orientados por essa perspectiva teórico-metodológica. Na seção 1.2, reviso alguns trabalhos que, orientados pela ACE, têm dado relevo ao fenômeno social de construção conjunta de conhecimento. Inicialmente, seção 1.2.1, trato de estudos que, servindo de ponto de partida para a presente investigação, têm descrito o trabalho de construção conjunta de conhecimento em cenário escolar; em seguida, seção 1.2.2, faço menção a investigações desenvolvidas em cenários de atuação profissional<sup>6</sup> que do mesmo modo têm explorado o fenômeno. Por fim, na seção 1.3, abordo algumas pesquisas que apontaram para atividade de resolução de problemas como constituinte do trabalho realizado em cenários de produção de conhecimento.

## **1.1 A Análise da Conversa Etnometodológica: uma perspectiva social de organização das interações e de cognição.**

Compreender como os atores sociais se organizam para juntos produzirem ações pelo uso da linguagem constitui preocupação central de estudos que, como a presente pesquisa, orientam-se pela perspectiva teórico-metodológica da Análise de Conversa Etnometodológica (ATKINSON; HERITAGE, 1984; GARCEZ, 2008a; LODER; JUNG, 2008). Voltada para o estudo da ação social humana situada no espaço e no decorrer do tempo real, a ACE constitui um desenvolvimento da teoria social proposta por Harold Garfinkel sob o rótulo de

---

<sup>6</sup> Utilizo a expressão “cenários de atuação profissional” para me referir a espaços de ação em que os participantes desempenham atividades relacionadas a suas profissões (por exemplo, em que médicos realizam cirurgias, engenheiros desenvolvem *softwares*, geoquímicos realizam experimentos laboratoriais etc.).

Etnometodologia (GARFINKEL, 1967; GARCEZ, 2008a), cujo interesse central consiste justamente em compreender “como os atores sociais vêm a saber, e saber em comum, o que estão fazendo<sup>7</sup>” (HERITAGE, 1984, p. 76). Tal interesse deriva do entendimento de que a manutenção da inteligibilidade entre as pessoas acerca do que estejam fazendo no curso das atividades de uso da linguagem em que se engajam é fruto de um trabalho social e interacional intenso dos interagentes em busca da construção dessa inteligibilidade.

Operando com o entendimento de que a ação social é produto do esforço conjunto dos atores sociais de fazer sentido do que esteja acontecendo, estudos em ACE buscam investigar e compreender os procedimentos/métodos utilizados pelos atores sociais para produzirem conjuntamente ações pelo uso da linguagem e levarem adiante as atividades em que se engajam. Atkinson e Heritage (1984) sintetizam os propósitos teóricos e analíticos dos trabalhos em Análise da Conversa do seguinte modo:

A meta principal da pesquisa em Análise da Conversa vem a ser a descrição e explicação das competências que usam e das quais dependem quaisquer falantes ao participar de interação inteligível socialmente organizada. No plano mais elementar, trata-se de um objetivo de **descrever os procedimentos** usados por quem conversa para produzir o próprio comportamento e para entender e lidar com o comportamento dos outros (p. 1, *grifo meu*)<sup>8</sup>.

A descrição de tais procedimentos se dá por meio da análise do que cada interagente faz no seu turno de fala após a produção do turno de fala de outro. Tal método de análise se sustenta nas premissas de que (a) todo turno de fala que um interagente produz é orientado a um turno de fala precedente; (b) toda ação realizada por meio de um turno de fala projeta uma próxima ação relevante (por exemplo, um convite projeta uma recusa ou uma aceitação); (c) a produção de uma próxima ação relevante por um interagente revela seu entendimento da ação precedente e, portanto, estabelece interacionalmente o entendimento comum a respeito do que os interagentes estejam fazendo conjuntamente (SACKS; SCHEGLOFF; JEFFERSON, 1974; GARCEZ, 2008a). Em outras palavras, em ACE, opera-se com o entendimento de que:

as ações constituídas pelo uso da linguagem em interação social são organizadas em seqüências ordenadas de elocuições produzidas por diferentes participantes. Cada participante, ao produzir a sua elocução, não o faz de forma desordenada, mas

---

<sup>7</sup> *How do social actors come to know, and know in common, what they are doing and the circumstances in which they are doing it?* (Tradução de FRANK, 2010, p. 16)

<sup>8</sup> *The central goal of conversation analytic research is the description and explication of the competence that ordinary speakers use and rely on in participating in intelligible, socially organized interaction. At its most basic, this objective is one of describing the procedures by which conversationalists produce their own behavior and understand and deal with the behavior of others.* (Tradução de GARCEZ, 2010, p. 10)

sempre leva em consideração o que o outro disse previamente (LODER; SALIMEN; MÜLLER, 2008, p. 40).

Há uma espécie de “encaixe” entre o que uma primeira pessoa diz e faz e o que o seu interlocutor diz e faz em retorno. É esse “encaixe” que evidencia a natureza sequencial da interação, “em que a produção de uma elocução está relacionada à elocução que foi produzida anteriormente por outro interlocutor” (LODER; SALIMEN; MÜLLER, 2008, p. 40). Existe, portanto, na fala-em-interação, um ordenamento sequencial, em que cada nova ação constrange em alguma medida as ações pertinentes a seguir.

É pela análise detida das ações que os atores sociais produzem em retorno a outras ações realizadas numa situação particular de interação que os analistas buscam desvelar, portanto, os procedimentos por meio dos quais os participantes constroem e estabelecem um entendimento comum acerca do que estejam fazendo num exato aqui-e-agora de uma interação. É, fundamentalmente, na observação, registro e transcrição cuidadosa de dados naturalísticos de fala-em-interação que os analistas da conversa encontram fonte de evidências para suas análises e explicações acerca do que os atores sociais fazem e entendem que estão fazendo ao produzirem ações por meio do uso da linguagem (LODER, 2008, p. 127). A análise detida das ações que os participantes mobilizam em situações naturais e reais de interação é o que viabiliza a percepção de que os encontros sociais de interação pelo uso da linguagem são produto de um intenso trabalho dos interagentes para, segundo a segundo, exporem e negociarem seu entendimento da situação interacional em que se encontram (FRANK, 2010, p. 21).

Para ilustrar como se dá a análise dos procedimentos usados por quem conversa para produzir o próprio comportamento e entender e lidar com o comportamento dos outros, observemos abaixo o excerto inicial de um segmento interacional, “quê que é o ataque Éverton?”, explorado com maior detalhamento no capítulo analítico (seção 3.1.1). Nesse dado, os participantes Éverton e Luana trabalham em um laboratório no preparo de uma mistura de reagentes químicos a ser utilizada no ataque químico de amostras metálicas<sup>9</sup>. O segmento tem início quando Luana, orientada para a realização do preparo da mistura, solicita a Éverton uma informação.

---

<sup>9</sup> Informações mais detalhadas acerca do dado são apresentadas no capítulo de análise de dados, seção 3.1.1.

Excerto 1 – Segmento “que que é o ataque Éverton?”

- 01 Luana: quê que é o ataque Éverton?  
 02 (0,6)  
 03 Éverton: é::::  
 04 (1,7)  
 05 Éverton: >quer ver<  
 06 (0,9)  
 07 Éverton: são trinta ml, (0,6) de ácido acético,  
 08 (4,6) ((Éverton mantém o olhar fixo para um  
 09 ponto da sala))
- 
- 10 Éverton: puta merda ((Éverton olha para baixo))
- 
- 11 (.)  
 12 Luana: esqueceu? ((Luana direciona olhar para  
 13 Éverton, enquanto ele olha para baixo))
- 
- 14 (3,4)  
 15 Luana: (quanto é)  
 16 (7,1) ((Luana mantém olhar direcionado para  
 17 Éverton, enquanto ele continua olhando para  
 18 baixo))
- 
- 19 Éverton: são trinta cinco e dois >é isso?< ((Éverton olha  
 20 para Luana))
- 
- 21 (1,4) ((Luana eleva os ombros))

Depois de ser indagado por Luana (“quê que é o ataque Éverton?”, linha 1), Éverton passa a se orientar para a produção da próxima ação sequencialmente relevante: responder ao pedido de informação. Nos turnos de fala que vão da linha 3 a linha 9, Éverton se empenha em prover a informação solicitada por sua interlocutora: “é::::”, linha 3; “>quer ver<”, linha 5; “são trinta ml, (0,6) de ácido acético,”, linha 7. Na

tentativa de prover a informação, Éverton demonstra seu entendimento da ação produzida por Luana como sendo um pedido de informação. Luana, por sua vez, sustenta esse entendimento quando, orientada para a incompletude da ação de seu interlocutor – expressa no alongamento de vogal (“é::::”, linha 3) e na entonação em tom de continuidade (“são trinta ml, (0,6) de ácido acético,”, linha 7) – não toma o turno, apesar das oportunidades de fazê-lo nas pausas entre uma tentativa e outra de seu interlocutor em prover a informação (linhas 4, 6 e 8).

Quando Éverton, enfim, verbaliza sua dificuldade em fornecer a informação (“puta merda”, linha 10) e, assim, em realizar a próxima ação relevante projetada pelo pedido de informação, Luana toma, então, a oportunidade para falar: “esqueceu?”, linha 12; “(quanto é)”, linha 15. A cada um dos turnos produzidos pela participante, seguem-se longas pausas (linhas 14 e 16), ao longo das quais Éverton mantém seu olhar direcionado para baixo, demonstrando ainda estar empenhado em fornecer a informação que lhe foi solicitada. É somente na linha 19 e 20 que o participante, finalmente, produz uma resposta ao pedido de informação realizado por sua interlocutora, resposta com a qual ele próprio demonstra, no entanto, estar inseguro, na medida em que, produzindo um turno em tom ascendente, submete-a à confirmação de Luana: “são trinta cinco e dois >é isso?<”. Em orientação sequencial a esse pedido de confirmação, Luana, ao elevar seus ombros, não só demonstra estar em dúvida com relação à precisão da resposta produzida pelo interlocutor como também sustenta a ação anterior produzida por ele como sendo, de fato, um pedido de confirmação de uma informação.

As ações mobilizadas pelos participantes, ao longo desse excerto, são realizadas, assim, em orientação sequencial a ações precedentes. As ações realizadas por Éverton são realizadas em orientação sequencial às ações realizadas por sua interlocutora. Do mesmo modo, as ações realizadas subsequentemente por Luana estão orientadas sequencialmente a ações anteriormente realizadas por seu interlocutor. É o pedido de informação realizado por Luana que constrange Éverton a prover a informação. São as tentativas hesitantes de prover a informação, realizadas por Éverton, que levam Luana a indagar seu interlocutor a respeito de sua dificuldade em realizar a próxima ação sequencialmente relevante. É o pedido de informação e a indagação realizada por Luana acerca da dificuldade em prover a informação que levam Éverton a manter-se empenhado em prover a informação, a produzir, enfim, uma resposta à pergunta lançada e a submetê-la, diante da demonstrada insegurança, à confirmação de sua interlocutora. Por fim, é o pedido de confirmação da informação que leva Luana a

elevantos ombros em demonstração de dúvida com relação à precisão da resposta produzida. Ao realizarem todas essas ações em orientação ao que outro participante disse e fez em um turno anterior, os participantes evidenciam, assim, a natureza sequencial que cada elocução mantém com a anterior.

É agindo em orientação sequencial ao que outro disse e fez em turnos anteriores que os participantes avançam na construção de um entendimento comum acerca do que estejam fazendo num exato aqui-e-agora de uma interação. Dito de outro modo, é demonstrando o entendimento do que foi dito e feito antes, ao agirem a cada momento no aqui-e-agora, que os participantes constroem um mundo em comum para os fins práticos da interação em que se engajam e, assim, alcançam um entendimento compartilhado quanto ao que estão fazendo em conjunto.

Partindo do pressuposto de que o que os participantes entendem e sabem a respeito do que fazem em conjunto é o que eles demonstram entender e saber turno a turno em orientação reflexiva ao que cada participante diz e faz, os estudos em ACE têm operado com um entendimento bastante particular de cognição. Desde essa perspectiva, o que os participantes sabem é o que eles demonstram e exibem saber em comum ao mobilizarem ações sequencialmente organizadas para levar adiante as atividades sociais de uso da linguagem em que se engajam.

Trata-se de uma perspectiva de cognição enquanto realização social (SCHEGLOFF, 1991; MONDADA; DOEHLER, 2004; ANTAKI, 2006; MAYNARD, 2006; MONDADA, 2006; ABELEDO, 2008; FRANK, 2010; LANGE, 2010; GARCEZ; FRANK; KANITZ, 2012b), em que o conhecimento é compreendido como uma realização pública, instanciada na interação entre os atores sociais mediante o uso da linguagem pela exibição da compreensão e pela produção de entendimento do que fazem em cada aqui-e-agora interacional. Nessa perspectiva, cognição, linguagem e interação guardam, assim, estreita relação (ABELED, 2008, p. 28), pois se compreende que a cognição, ao contrário de ser individual, é socialmente compartilhada e indissolúvel do uso da linguagem em interação. Nesse sentido, Abeledo (2008) pontua que

não é suficiente considerar a cognição como um conjunto de capacidades e processos individuais e autônomos, como também é limitador enxergar a linguagem como um conjunto de recursos manipuláveis para a codificação de mensagens, que só no momento da sua emissão na interação adquirem dimensão social. (p. 28)

A cognição, assim, longe de se referir tão-somente a conhecimentos abstratos depositados de modo isolado na mente dos indivíduos, é concebida como socialmente distribuída, sendo,

assim, exibida no trabalho interacional dos atores sociais engajados na construção e manutenção de um mundo em comum ou de um conhecimento mantido em comum por meio de uma série de práticas interacionais mediadas pelo uso da linguagem e orientadas para a confirmação, modificação e ampliação desse conhecimento (SCHEGLOFF, 1991, p. 152; ABELEDO, 2008, p. 28).

Dado, então, o entendimento de que a construção de um mundo em comum entre os participantes constitui uma realização social instanciada na interação, é na fala-em-interação que a produção e manutenção de um conhecimento compartilhado entre os atores sociais será, assim, investigada. É, portanto, tarefa do analista da conversa – empenhado em entender como os atores sociais se organizam para juntos produzirem ações pelo uso da linguagem na interação – observar e analisar as práticas, ações e métodos dos quais os participantes da fala-em-interação se valem para demonstrar uns aos outros o que sabem ou conhecem em comum.

No excerto interacional abordado anteriormente, Éverton e Luana estabelecem um entendimento compartilhado do que estejam realizando orientando-se reflexivamente ao turno de um e de outro. A busca por uma informação é sustentada pelos participantes como foco da situação interacional em que se encontram. É mobilizando ações sequencialmente organizadas em busca dessa informação que os participantes não só estabelecem o entendimento compartilhado da situação interacional que cosustentam como também exibem interacional e publicamente o desconhecimento da informação em busca da qual estão. Ou seja, ao estabelecerem e exibirem um entendimento compartilhado acerca da situação interacional em que se encontram, Éverton e Luana estabelecem e exibem também um entendimento compartilhado do que (não) sabem em comum: nem um nem o outro sabe exatamente a quantidade de cada um dos reagentes químicos a ser utilizado no preparo da mistura para a realização do ataque químico das amostras metálicas. Isso se torna evidente ao longo do excerto (a) na demonstração de desconhecimento da informação exibido por Luana ao realizar o próprio pedido de informação (“quê que é o ataque Éverton?”, linha 1); (b) na dificuldade em produzir uma resposta para o pedido, exibida por Éverton (“é:::”, linha 3; “>quer ver<”, linha 5; “são trinta ml, (0,6) de ácido acético,”, linha 7; “puta merda”, linha 10) e destacada por Luana (“esqueceu?”, linha 12; “(quanto é)”, linha 15); (c) na insegurança com relação à resposta produzida, demonstrada por Éverton, ao submetê-la à confirmação de sua interlocutora (“são trinta cinco e dois >é isso?<”, linha 19), e reiterada por Luana, ao elevar seus ombros.

Portanto, desde o ponto de vista adotado no presente trabalho, o que os participantes sabem ou deixam de saber é o que eles próprios demonstram e exibem (*não*) *saber em comum*

ao realizarem ações sequencialmente organizadas com o propósito de levar adiante as atividades particulares de uso da linguagem em que se engajam. O que os participantes sabem constitui, assim, uma questão prática, que depende dos propósitos da atividade que está sendo realizada e do que os participantes fazem para reconhecer uma cognição (ANTAKI, 2006). Esse entendimento permite abordar a construção conjunta de conhecimento a partir do que os participantes fazem em cada evento interacional, levando em conta o caráter situado/particular de cada interação.

Nesta seção, apresentei brevemente o entendimento de organização social das interações proposto pela Análise da Conversa Etnometodológica e o entendimento de cognição enquanto realização social articulado por trabalhos orientados por essa perspectiva teórico-metodológica. Na próxima seção, apresento alguns estudos que, ancorados no entendimento de cognição enquanto realização social pública, têm explorado o trabalho social e interacional de construção conjunta de conhecimento na fala-em-interação.

## **1.2 O trabalho de construir conhecimento conjuntamente em cenários de produção de conhecimento.**

Compreender e precisar os métodos utilizados pelos participantes de encontros sociais para produzirem conhecimento conjuntamente tem constituído o interesse central de pesquisa de uma série de estudos de fala-em-interação social, que como a presente pesquisa, adotam o entendimento de cognição enquanto realização social, instanciada na interação (por exemplo, ver te MOULDER; POTTER, 2005; van DYJK, 2006; STIVERS; MONDADA; STEENSING, 2011). Imbuídas desse interesse, investigações realizadas em cenários de produção de conhecimento têm produzido entendimentos do que constitua o trabalho interacional de construção conjunta de conhecimento. Nas próximas subseções, apresento e reviso tais entendimentos. Inicialmente, seção 1.2.1, reviso estudos que, servindo de ponto de partida para o presente trabalho, têm descrito o trabalho de construção conjunta de conhecimento em cenários e eventos institucionais escolares em que os participantes encontram-se reunidos para “fazer o trabalho de aprender” (GARCEZ, 2010). Em seguida, seção 1.2.2, reviso estudos desenvolvidos em cenários de atuação profissional que apontam para o

caráter situado e consequente da construção do conhecimento entre os profissionais frente a suas demandas de trabalho.

### 1.2.1 Construção conjunta de conhecimento em cenário escolar<sup>10</sup>.

Preocupados em descrever e analisar como os atores sociais se desenvolvem por meio de sua participação nas atividades diversas de suas comunidades (ROGOFF, 2003, p. 38), trabalhos desenvolvidos no âmbito do Grupo de Pesquisa ISE têm focado práticas de organização de salas de aula em cenários escolares diversos que demonstram e refletem um entendimento de *aprendizagem como construção conjunta de conhecimento* (ver GARCEZ; FRANK; KANITZ, 2012). A produção de tal entendimento constitui fruto do interesse compartilhado por esse grupo de pesquisadores – e por tantos outros – em compreender como os participantes aprendem e, assim, constroem conhecimento conjuntamente na fala-em-interação (ver te MOULDER; POTTER, 2005; van DYJK, 2006; STIVERS; MONDADA; STEENSING, J., 2011).

Interessadas, assim, em compreender a organização da fala-em-interação de sala de aula e as relações estabelecidas pelos participantes com o conhecimento no âmbito dessa organização, as pesquisas desenvolvidas pelo Grupo de Pesquisa ISE produziram como articulação inicial um entendimento do que constitua o trabalho interacional de *construção de conhecimento* a partir de sua oposição com trabalho de *reprodução de conhecimento*. A produção de tal entendimento é decorrente de críticas produzidas por essas pesquisas à organização canônica da interação de sala de aula (CAZDEN, 2001; CANDELA, 2005), mais precisamente, às relações com o conhecimento produzidas e estabelecidas pelos participantes no âmbito dessa organização. De acordo com as críticas formuladas, tal organização de fala-em-interação de sala de aula, ao favorecer sequências típicas que se iniciam com uma pergunta de resposta conhecida pelo enunciador (o professor) e terminam com a avaliação da resposta (do aluno) – sequências IRA (Iniciação-Resposta-Avaliação) – estaria voltada, dentre outras coisas, para a reprodução de conhecimentos e não para sua construção (GARCEZ, 2006; SCHULZ, 2007; FRANK 2010). Partindo, então, dessa crítica, estudos desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa ISE têm buscado, nos últimos dez anos, descrever e caracterizar práticas alternativas de organização das ações no cenário de sala de aula que viabilizem – ao

---

<sup>10</sup> A sistematização da noção de construção conjunta de conhecimento apresentada nesta subseção baseia-se na articulação produzida por Garcez, Frank e Kanitz (2012a), artigo no qual revisamos o conceito de construção/produção conjunta de conhecimento em trabalhos desenvolvidos por pesquisadores integrantes do Grupo de Pesquisa ISE.

contrário do que se verifica em grande medida em salas de aulas convencionais – a aprendizagem pela construção conjunta de conhecimento (ver, por exemplo, GARCEZ, 2006; FREITAS, 2006; BULLA, 2007; SCHULZ, 2007; GARCEZ; MELO, 2007; CONCEIÇÃO, 2008; SALIMEN, 2009; LANGE, 2010; FRANK, 2010).

Dentre os trabalhos produzidos pelo grupo que aqui merece destaque por sua centralidade no âmbito dos estudos de interação de sala de aula está o trabalho produzido por Garcez (2006) que dá propriamente início à articulação de oposição entre *reprodução* e *construção de conhecimento*. Em seu trabalho, o autor propõe justamente a possibilidade de viabilização da construção conjunta do conhecimento pelo recurso a práticas alternativas de organização da sala de aula distintas das práticas reproduzidas em sua organização convencional, dedicadas de modo geral ao disciplinamento e à reprodução do conhecimento. Em sua argumentação, Garcez não apenas opõe o trabalho de construção conjunta de conhecimento à reprodução de conhecimento como também o associa à execução de um projeto político-pedagógico que tem por ambição a formação de cidadãos participativos e críticos:

Sobretudo, nos interessa em um primeiro momento examinar ações características do *modus operandi* da fala-em-interação na sala de aula convencional, em geral a serviço do exercício da disciplina e da **reprodução de conhecimentos**. A partir desse exame, podemos discutir de que modo se organizam possíveis metas, métodos e ações alternativas, observáveis em uma sala de aula em que se busca pôr em prática um projeto político-pedagógico direcionado à inclusão e à **construção conjunta de conhecimentos** para a formação de cidadãos participantes e críticos. (GARCEZ, 2006, p. 68, *grifo meu*)

O entendimento de construção de conhecimento como uma atividade que se afasta e se diferencia da atividade de reprodução de conhecimento é levado adiante em trabalhos subsequentes produzidos no âmbito do Grupo de Pesquisa ISE. Schulz (2007) e Frank (2010) partem, justamente, desse entendimento para apontar a agentividade e o protagonismo dos atores sociais em suas participações no cenário escolar como aspectos cruciais no trabalho interacional de construção conjunta do conhecimento, dificilmente oportunizados na organização convencional da fala-em-interação sala de aula, “em que as preocupações centrais seriam a reprodução (e não a construção) de conhecimento e o disciplinamento” (SCHULZ, 2007, p. 87). Nesse mesmo sentido, também Conceição (2008), partindo do entendimento formulado por Garcez (2006), dá destaque à centralidade da participação na construção do conhecimento em sala de aula. A autora, embora não oponha diretamente reprodução e construção de conhecimento – uma vez que concebe a reprodução de conhecimento também como construção conjunta, operacionaliza uma oposição em termos da

natureza (reprodutiva ou emergente) do trabalho interacional de construção de conhecimento, estando ela justamente relacionada às possibilidades e oportunidades de participação (mais restritas ou mais abertas) viabilizadas por distintos modos de organização da fala-em-interação de sala de aula.

É a articulação inicial didaticamente binária de oposição entre *reprodução de conhecimento*, de um lado, e *construção de conhecimento*, de outro, proposta, rediscutida e reconfigurada pela complexidade trazida em trabalhos subsequentemente produzidos no grupo (ver também STEIN; GARCEZ, 2009), que põe, assim, em relevo a *participação engajada* como aspecto constituinte do trabalho interacional de *construção conjunta de conhecimento*. Desse modo, além de ser discutido em oposição à *reprodução de conhecimento*, o trabalho de *construção conjunta de conhecimento* aparece também amplamente relacionado, em grande parte dos estudos produzidos por esse grupo de pesquisadores, à *participação*.

A relação entre *participação*, *construção conjunta de conhecimento* e, por sua vez, *aprendizagem* decorre justamente do entendimento articulado pelos trabalhos de que é por meio da participação engajada em atividades colaborativas situadas que os participantes demonstram que estão aprendendo, isto é, que estão construindo conhecimento em conjunto (ver FREITAS, 2006; SCHULZ, 2007; BULLA, 2007; ABELEDO, 2008; CONCEIÇÃO, 2008; SALIMEN, 2009; FRANK, 2010; LANGE, 2010; BAUMVOL, 2011). Conforme Garcez, Frank e Kanitz (2012) apontam, tal relação consolidou-se, sobretudo, no conjunto de trabalhos vinculados ao projeto *Organização da fala-em-interação, participação e aprendizagem* (GARCEZ, 2007), que teve por propósito documentar “momentos de aprendizagem” (GARCEZ, 2007, p. 4), entendidos como “sequências interacionais em que os múltiplos participantes de eventos interacionais em situações de fala-em-interação institucional escolar criam condições para a construção conjunta de conhecimento, que é legitimada como relevante entre eles” (GARCEZ, 2007, p. 31). Foi com esse interesse que tais trabalhos se dedicaram a examinar e descrever os métodos utilizados pelos participantes na construção conjunta de conhecimento tornado relevante por eles próprios, dando destaque à complexidade das relações de participação implicadas nessa construção (GARCEZ; FRANK; KANITZ, 2012). Destaco aqui, o trabalho desenvolvido por Abeledo (2008) que fundamenta centralmente o entendimento do que constitui o trabalho de construção conjunta de conhecimento adotado nesta pesquisa.

A investigação realizada pela autora sobre as práticas utilizadas por participantes de uma sala de aula de espanhol como língua estrangeira para produzir e demonstrar o trabalho de fazer aprendizagem de vocabulário trouxe uma importante contribuição ao definir o trabalho

de fazer aprender – nos termos da presente pesquisa, de construir conhecimento com o outro – como uma “realização pública, emergente e contingente” (ABELED0, 2008, p. 160), produzida conjuntamente pelos participantes para realizarem as atividades em que eles se engajam no aqui-e-agora das interações, “observável nos métodos que eles utilizam para exibir publicamente o trabalho de fazer aprendizagem” (ABELED0, 2008, p. 138). Trata-se, assim, de uma realização que (a) resulta da *ação conjunta* dos participantes de uma interação; (b) é *observável nas ações* que os participantes mobilizam para dar conta de objetos de conhecimento tornados relevantes por eles próprios; (c) é *produzida para os fins práticos* de realização das atividades em curso na interação (ABELED0, 2008; GARCEZ; SALIMEN, 2011). É no aqui-e-agora, portanto, que o conhecimento é construído conjuntamente por meio das ações mobilizadas pelos atores sociais para atender aos fins práticos, contingentes e emergentes das atividades em que se envolvem na interação.

Em seu estudo, Abeledo (2008) aponta que a orientação dos participantes para o trabalho de aprender implica que eles próprios tornem pública sua competência para participar de atividades situadas mediante ações que dizem respeito à produção, modificação e atualização de conhecimento compartilhado na língua estrangeira de modo a superar obstáculos e assim levar adiante as atividades em que se engajam. Dado esse entendimento, a descrição produzida pela autora permite concluir que é por meio da participação engajada dos participantes em torno de objetos de conhecimento tornados relevantes por eles próprios num determinado aqui-e-agora de uma interação frente a demandas contingentes e emergentes que a construção conjunta de conhecimento é alcançada.

Em sua análise de dados, Abeledo (2008) demonstra que os participantes, para produzirem e demonstrarem uns aos outros o trabalho de fazer aprendizagem de vocabulário de espanhol, realizam um trabalho intenso para construir conhecimento compartilhado sobre palavras preferíveis na língua estrangeira em foco. Destaque-se, aqui, um segmento interacional analisado pela autora em que, na realização de um exercício sobre verbos pronominais, uma participante produz uma gafe ao perguntar a outra a que horas faz a barba (*¿a que hora te afeitas?*)<sup>11</sup>, gafe que leva os participantes da interação a se engajarem intensamente na construção conjunta de um conhecimento acerca do que vem a ser *afeitarse* entre usuários do espanhol como língua de interação:

Uma sequência de reparo se inicia, suspendendo o exercício, e dá lugar a um momento de aprendizagem com estrutura de participação bastante distinta, em que

---

<sup>11</sup> Ver discussão em Abeledo (2008, p. 109-160).

todos os participantes da interação se engajam. Homens e mulheres passam a ser categorias de pertencimento relevantes até que o conhecimento intersubjetivo se estabeleça quanto ao que produziu a gafe, e, portanto, o que vem a ser *afeitarse* em uma comunidade que tem o espanhol como língua de interação (GARCEZ; FRANK; KANITZ, 2012a, p. 218).

Desde a perspectiva formulada por Abeledo, é participando de modo engajado nas atividades em que se envolvem que os participantes constroem, modificam e atualizam o conhecimento necessário para levá-las adiante.

A compreensão de *construção conjunta de conhecimento* como intimamente relacionada à *participação*, evidenciada em Abeledo (2008) e explorada nos demais trabalhos produzidos pelo grupo<sup>12</sup>, sintetiza, assim, o entendimento de que “se constrói conhecimento, ou seja, se aprende, na medida em que se participa de modo engajado de atividades conjuntas” (GARCEZ; FRANK; KANITZ, 2012a, p. 223), buscando dar conta de objetos de conhecimento destacados frente a demandas situadas que se colocam num determinado aqui-e-agora de uma interação. Dito de outro modo, é por meio da participação engajada em atividades situadas que os participantes demonstram que estão aprendendo, isto é, que estão construindo conhecimento em conjunto.

Com vistas a explorar a complexidade constitutiva da relação entre construção conjunta de conhecimento e participação, bem como precisar o que distingue a atividade de construção conjunta de conhecimento em sala de aula de outras atividades cotidianas de que as pessoas participam, produzindo entendimentos conjuntos, algumas pesquisas desse conjunto de trabalhos investiram na aproximação entre a expressão *construção conjunta de conhecimento* e a noção de *produção de conhecimento compartilhado*. Assim, além de se opor à *reprodução de conhecimento* e de estar intimamente relacionado à *participação* engajada dos atores sociais, o trabalho de *construção de conhecimento* aproxima-se também, nesse conjunto de trabalhos, da noção de *produção de conhecimento compartilhado* entre os participantes na interação (ABELED0, 2008; LANGE, 2010; FRANK, 2010).

No conjunto de pesquisas produzidas no Grupo de Pesquisa ISE, o primeiro estudo em que se verifica a relação entre *construção conjunta de conhecimento* e *produção de conhecimento compartilhado* é o de Abeledo (2008). O que se pode identificar a partir da descrição realizada pela autora é o entendimento de que a construção de conhecimento como produção de conhecimento compartilhado ocorre em instâncias interacionais em que os participantes se orientam por meio de suas ações para questões de *saber/conhecer em comum*.

---

<sup>12</sup> A discussão detalhada da compreensão de construção conjunta de conhecimento como intimamente relacionada com participação e aprendizagem nos demais trabalhos produzidos no grupo encontra-se sistematizada e disponível em Garcez, Frank e Kanitz (2012a, p. 215-219).

Interessada, assim, em descrever os métodos utilizados pelos participantes para *fazer aprendizagem* de vocabulário em uma sala de aula de espanhol como língua estrangeira, Abeledo analisa sequências interacionais em que os participantes trabalham intensamente na produção de entendimentos compartilhados acerca de usos preferíveis de recursos linguísticos do espanhol tornados relevantes na interação. A produção de conhecimento compartilhado pela orientação dos participantes para questões de saber/conhecer em comum é o que se verifica, por exemplo, em um dos segmentos analisados pela autora – já referido anteriormente, em que a produção de uma gafe engaja todos os participantes da interação na produção de um conhecimento compartilhado acerca do uso de *afeitarse* em uma comunidade que tem o espanhol como língua de interação preferível. É justamente a construção desse conhecimento pela produção e estabelecimento de um entendimento compartilhado do que vem a ser *afeitarse* nessa comunidade que permite a retomada da atividade que vinha sendo realizada pelos participantes.

Nos termos das análises realizadas por Abeledo (2008), o trabalho interacional de *construção conjunta de conhecimento* implica, assim, o trabalho *produção de conhecimento compartilhado* que, por sua vez, ocorre quando os participantes mobilizam ações conjuntas orientadas para questões de saber/conhecer em comum. Esse mesmo entendimento é levado adiante por Lange (2010), que, além de relacionar estreitamente as noções de *construção conjunta de conhecimento* com *produção de conhecimento compartilhado*, as aproxima ainda de *construção de cognição socialmente compartilhada*, expressões que a autora trata como sinônimas. Em seu exame das relações entre formulações (GARFINKEL; SACKS, 1970) e o ensino-aprendizagem na fala-em-interação de sala de aula de inglês como língua adicional na Educação de Jovens e Adultos (EJA), Lange propõe que a construção conjunta de conhecimento, ou seja, a produção de conhecimento/cognição compartilhado(a) possa ser observada em *momentos interacionais pontuais* em que os participantes *destacam* e *exibem*, por meio de formulações, o que estão construindo juntos. Formulações são, portanto, apresentadas pela autora como parte de sequências de construção conjunta de conhecimento em virtude da exibição e verificação pública do conhecimento construído viabilizada por tal prática interacional.

Destaque-se aqui um dos segmentos interacionais analisados pela autora, em que os participantes se envolvem no estabelecimento conjunto de um entendimento acerca da relação entre as palavras *cruel* e *devil* em inglês<sup>13</sup>. Depois de um participante sugerir, em meio à

---

<sup>13</sup>Ver discussão do dado na íntegra em Lange (2010, p. 78-81).

realização de uma atividade, uma relação de sinonímia entre *cruel é devil*, outra participante, destaca, por meio de uma formulação, a estratégia empregada pelo participante de utilizar uma palavra em inglês para dar sentido a outra palavra também em inglês. Essa participante, conforme argumenta Lange, ao realizar essa explicitação por meio da formulação, coloca em destaque a produção de conhecimento feita no grupo. Segundo a autora, os participantes, engajados conjuntamente no estabelecimento de uma relação entre *cruel* e *devil*, constroem conhecimento conjuntamente na medida em que produzem um conhecimento compartilhado acerca da relação entre as duas palavras, conhecimento que é exibido e destacado por meio de uma formulação.

Enquanto que os trabalhos desenvolvidos por Abeledo (2008) e Lange (2010) produzem uma estreita relação entre construção de conhecimento e produção de conhecimento compartilhado, Frank (2010) propõe uma distinção entre as noções. De acordo com a autora, o trabalho de *construção conjunta de conhecimento* se verifica na agentividade, participação e engajamento dos participantes em atividades conjuntas; já a *produção de conhecimento compartilhado* – entendida pela autora como a produção contínua de entendimentos comuns necessários para a realização de quaisquer ações conjuntas – é condição para que a *construção conjunta de conhecimento* ocorra. Ainda que constituam realizações muito próximas, desde a perspectiva formulada por Frank, construir conhecimento conjuntamente e produzir conhecimento compartilhado não constituem realizações equivalentes.

Em sua descrição da construção do engajamento na fala-em-interação de sala de aula pela superação de momentos desconfortáveis em sequências de convite à participação, a autora sustenta que é em instâncias em que os participantes não só *aceitam* como também *escalam* os convites à participação que eles demonstram que estão engajados no trabalho de *construção conjunta de conhecimento*. Para que essa construção ocorra, a produção de conhecimento compartilhado, ou seja, a produção de um entendimento comum entre os participantes acerca do que estão fazendo (intersubjetividade) é indispensável. Desse modo, nos termos da autora, o trabalho de *produção de conhecimento compartilhado* se distingue do trabalho de *construção conjunta de conhecimento*, pois o estabelecimento de um entendimento compartilhado intersubjetivamente entre os participantes acerca da situação interacional que coconstroem constitui realização *sine qua non* para a participação efetiva no trabalho de construção de conhecimento. A *produção de conhecimento compartilhado* é, desse modo, uma condição para a *construção conjunta de conhecimento*.

Assim, enquanto que a partir das descrições realizadas por Abeledo (2008) e Lange (2010) é possível identificar um entendimento de *construção conjunta de conhecimento* e

*produção de conhecimento compartilhado* como realizações estreitamente relacionadas, Frank (2010) propõe que ambas as realizações, embora muito próximas, não sejam equivalentes. Dadas as distinções no tratamento das duas noções, cabe salientar aqui que, no presente trabalho, adoto, em consonância com a articulação produzida por Abeledo (2008) e Lange (2010), o entendimento de *construção conjunta de conhecimento* como *produção de conhecimento compartilhado* verificável em instâncias interacionais *pontuais* (LANGE, 2010) em que os participantes se orientam para questões de saber/conhecer em comum. Sem aderir à distinção entre as noções proposta por Frank (2010), parto, aqui, no entanto, também do entendimento proposto pela autora de que o estabelecimento intersubjetivo de um mundo em comum entre os participantes da interação constitui realização indispensável para que a construção de conhecimento – ou seja, produção de conhecimento compartilhado – ocorra.

O entendimento de *construção conjunta de conhecimento* articulado pelo conjunto de trabalhos produzidos no âmbito de Grupo de Pesquisa ISE e revisado nesta subseção constitui ponto de partida para a investigação do trabalho de construção conjunta de conhecimento em cenário de desenvolvimento tecnológico que aqui me proponho a realizar. Nos termos da revisão até aqui realizada, o presente trabalho adota, portanto, um entendimento de *construção conjunta de conhecimento* enquanto realização interacional (a) que se diferencia de *reprodução de conhecimento*; (b) que se relaciona estreitamente com *participação* e (c) que se aproxima de *produção de conhecimento compartilhado*. A esse entendimento, soma-se, por sua vez, a compreensão de construção conjunta de conhecimento como realização (d) fruto da *ação conjunta* dos participantes de uma interação; (e) *observável nas ações* que os participantes mobilizam para dar conta de *objetos de conhecimento* tornados relevantes por eles próprios; (f) *produzida para os fins práticos* de realização das atividades em curso na interação (ABELED0, 2008; GARCEZ; SALIMEN, 2011).

Depois de revisar o entendimento de construção conjunta de conhecimento produzido por estudos que, servindo de ponto de partida para o presente trabalho, têm descrito o trabalho de construção conjunta de conhecimento em cenários e eventos institucionais escolares, reviso, na próxima subseção, estudos desenvolvidos em cenários de atuação profissional que apontam também para o caráter situado e conseqüente da construção de conhecimento entre os profissionais envolvidos no enfrentamento de tarefas ligadas aos seus projetos de trabalho. A partir da revisão desses estudos, destaco que, nos cenários de atuação profissional descritos, a construção conjunta de conhecimento relaciona-se intrinsecamente com demandas de trabalho colocadas por esses projetos.

### 1.2.2 Produção conjunta de conhecimento em cenários de atuação profissional.

O entendimento de construção de conhecimento como realização pública, emergente e contingente, produzida pelos participantes para dar conta das atividades em que eles se engajam no aqui-e-agora das interações tem sido o entendimento sustentado também por estudos desenvolvidos em cenários de atuação profissional que compartilham o interesse por investigar as práticas das quais se valem profissionais para levar adiante seus projetos de trabalho (por exemplo, ver GOODWIN, 1994; GOODWIN, 1997; SUCHMAN, 2000; WHALEN; VINKHUYZEN, 2000; BRASSAC et al., 2008; KOSCHMAN et al., 2011; HINDMARSCH; REYNOLDS; DUNNE, 2011; GARCEZ; FRANK; KANITZ, 2012b; FRANK; KANITZ, em preparação). Na esteira desse interesse, tal conjunto de estudos tem sustentado também a compreensão de que são as demandas profissionais práticas que organizam as atividades realizadas nos diferentes ambientes de trabalho e que, por sua vez, mobilizam os profissionais a se engajarem no trabalho interacional conjunto de construção de conhecimento. Desde a perspectiva articulada a partir desse conjunto de estudos, o trabalho de construção conjunta de conhecimento relaciona-se, assim, estreitamente às demandas de trabalho que se colocam aos atores sociais no enfrentamento das mais variadas tarefas relacionadas ao exercício de suas atividades profissionais.

Dentre as investigações representativas desse conjunto de trabalhos, destaca-se o estudo desenvolvido por Whalen e Vinkhuyzen (2000) em uma empresa de grande porte que desenvolve e fabrica máquinas fotocopiadoras. Em sua análise de um *corpus* de ligações telefônicas geradas no serviço de *call center* oferecido pela empresa, os autores põem em evidência a demanda prática de diagnóstico e de resolução de falhas no funcionamento de máquinas adquiridas por clientes que se coloca aos atendentes desse serviço. Diante dessa demanda e da alta expectativa da empresa de êxito no atendimento, atendentes com escassos conhecimentos técnicos engajam-se com usuários desse serviço de atendimento remoto num trabalho interacional complexo de produção de diagnóstico dos problemas apresentados pelas máquinas que lhes possibilite operar com o sistema computadorizado de ajuda adotado pela empresa. Tal sistema, embora ofereça possíveis soluções para problemas comuns de copiadoras, impõe aos atendentes com poucos conhecimentos técnicos sobre o funcionamento das máquinas sérias limitações no seu uso para diagnóstico e resolução dos problemas porque exige deles categorização técnica, precisa e concisa dos problemas relatados que eles próprios

não dominam e que precisam, assim, produzir em interação com os usuários do *call center* para satisfazer as exigências de conhecimento técnico impostas pelo sistema<sup>14</sup>.

É justamente a necessidade de superação das dificuldades de operação desse sistema que leva os atendentes do *call center* a engajarem-se com usuários do serviço e também com outros atendentes mais experientes no trabalho interacional conjunto de produção de um diagnóstico para os problemas relatados que lhes possibilite, assim, lidar com as exigências do sistema, superar as dificuldades na sua operação e, enfim, dar conta da demanda prática e urgente de resolução das falhas no funcionamento das máquinas adquiridas pelos clientes da empresa. Ou seja, é o trabalho interacional conjunto realizado por atendentes e clientes que possibilita a construção de diagnósticos satisfatórios para os problemas nos termos exigidos pelo sistema e que, assim, encaminha para a proposição de uma solução adequada. A necessidade de construção conjunta desse diagnóstico é que mobiliza e, assim, traz à tona a racionalidade prática e as competências de que atendentes e usuários precisam se valer para dar conta das dificuldades que o sistema lhes impõe, em última análise, para fazerem uso efetivo do sistema computadorizado de ajuda de que dispõem como ferramenta para resolução dos problemas relatados pelos clientes da empresa<sup>15</sup>.

Nesse cenário de atuação profissional, é a demanda prática de resolução dos problemas apresentados pelas máquinas adquiridas por clientes da empresa que mobiliza, portanto, os atendentes do *call center* a se engajarem juntamente com os usuários do serviço na construção conjunta de modos de superação das dificuldades impostas pelo sistema computadorizado de ajuda que lhes permita dar conta de fazer o que efetivamente precisa ser (e espera-se que seja) feito: resolver as falhas de funcionamento apresentadas pelas máquinas. É essa demanda prática que engaja, assim, os profissionais desse cenário na construção conjunta de conhecimento pela construção conjunta de modos de superação das dificuldades impostas pelo sistema que se colocam no cumprimento das demandas de trabalho próprias de suas atividades profissionais.

---

<sup>14</sup> Nesse trabalho, os autores se voltam centralmente para o debate acerca da relação homem-máquina, e lançam uma crítica a pesquisas que desenvolvem sistemas a serem utilizados por seres humanos mas que não olham para como ocorre a interação de fato entre homens e máquinas, limitando-se a analisar questões técnicas do sistema isoladamente (FRANK; KANITZ, em preparação).

<sup>15</sup> Pela análise do custoso e intenso trabalho interacional demandado de atendentes e usuários do *call center* na operação do sistema de ajuda para resolução dos problemas apresentados pelas máquinas, Whalen e Vinkhuyzen (2000) sustentam que o *design* do sistema utilizado pelo atendente ao receber ligações dos clientes deveria ser fundamentado nas práticas e nas competências desses participantes ao utilizarem o sistema de fato, de modo a torná-lo mais responsivo aos problemas práticos que eles precisam resolver fazendo uso do sistema (FRANK; KANITZ, em preparação).

Outro trabalho digno de nota é o estudo realizado por Brassac et al. (2008) de acompanhamento do projeto de desenvolvimento de um sistema de informatização de prontuários médicos em um grande hospital francês<sup>16</sup>. A investigação realizada pelos autores põe em evidência a demanda de aperfeiçoamento do sistema que é tornada relevante por seus usuários – médicos e agentes administrativos do hospital – em reuniões de discussão do andamento do projeto realizadas na presença de seus programadores – engenheiros de *software*. É essa demanda que engaja o grupo de profissionais no trabalho interacional conjunto de estabelecimento de um entendimento compartilhado dos ajustes necessários para o aperfeiçoamento e pleno funcionamento do sistema.

Na análise de instâncias interacionais pontuais de uma dessas reuniões, Brassac et al. (2008) focalizam especialmente o papel que desempenham os artefatos<sup>17</sup> de que dispõem os participantes na negociação das adaptações necessárias para potencializar a funcionalidade do sistema. Nessa negociação, tais artefatos são centralmente mobilizados pelos usuários do sistema para sustentação do ponto de vista que assumem com relação às falhas no programa e pelos programadores, para a verificação e discussão dos pontos de vista apresentados. É pela mobilização desses artefatos que os profissionais negociam e, por fim, alcançam, mediante ações coordenadas, um entendimento compartilhado dos ajustes necessários para os fins de atendimento da demanda prática de aperfeiçoamento do sistema em construção.

Na medida em que envidam esforços no estabelecimento de uma perspectiva compartilhada das falhas no sistema e, por sua vez, alcançam um entendimento compartilhado dos ajustes necessários para seu aperfeiçoamento, médicos, agentes administrativos e engenheiros constroem em interação um conhecimento crucial para os fins de cumprimento de uma demanda prática do cenário de atuação profissional em que estão inseridos: o aperfeiçoamento do sistema para seu efetivo funcionamento. É a necessidade de efetiva implementação do sistema que engaja esses profissionais nessa construção conjunta. Assim, também nesse cenário, a construção de conhecimento em que se engaja esse grupo de profissionais relaciona-se estreitamente à demanda prática de trabalho que a eles se coloca na execução do projeto em que estão envolvidos.

---

<sup>16</sup> Trata-se, mais especificamente, de um sistema de rastreamento de transfusões sanguíneas. Tal inovação tem por objetivo garantir a rastreabilidade dos estoques de sangue por meio do desenvolvimento de um prontuário eletrônico para cada paciente recém-internado. A criação de um registo eletrônico único para cada paciente, que armazenaria todas as informações referentes às transfusões e bolsas de sangue que ele ou ela receberia, foi concebida como uma solução para os problemas causados por deficiências no sistema de rastreamento dos estoques de sangue em uso no hospital (BRASSAC et al., 2008, p. 212).

<sup>17</sup> Os autores tomam por artefatos objetos como *e-mails*, minutas de reuniões anteriores, apresentações de *power-point*, prontuários gerados pelo sistema em construção, telas de computadores. (BRASSAC et al., 2008, p. 213).

Outro estudo especialmente relevante nesse conjunto de trabalhos é a investigação realizada por Goodwin (1997). Em sua pesquisa, o autor analisa o trabalho interacional em que se engaja uma equipe de geoquímicos tentando descobrir o momento exato de interrupção de uma reação química de obtenção de uma fibra que é reconhecível em uma cor específica: um determinado tom de preto denominado na literatura da área como *jet-black* (GOODWIN, 1997, p. 119-120). Ao longo dessa atividade, o trabalho de discriminação das colorações que a reação química vai tomando e, por sua vez, de identificação do tom de preto indicador de que a reação precisa ser interrompida é colocado como uma tarefa com consequências práticas pelos participantes: a fibra – produto da reação – vai ser usada em uma próxima etapa de seus projetos profissionais; nesse sentido, portanto, a reação deve produzir algo que vai funcionar.

São as consequências práticas dessa tarefa que engajam os geoquímicos no trabalho conjunto de definição dos parâmetros apropriados para a identificação da tonalidade específica de preto no curso de realização da própria atividade. O estabelecimento conjunto do que contará como tonalidade apropriada de preto passa a ser o foco para o qual os profissionais passam a se orientar interacionalmente. Trata-se, portanto, de algo a ser descoberto pelos próprios profissionais na medida em que se envolvem na atividade de realização da reação química. Nos termos de Goodwin (1997),

embora a atividade estabeleça restrições sobre o que pode contar como uma solução para a tarefa perceptiva que ela torna relevante, ela não especifica a solução. Encontrar o que contará como o preto apropriado deve ser descoberto pelos participantes na medida em que se engajam na atividade (p. 121)<sup>18</sup>.

A falta de uma especificação dos parâmetros para identificação da tonalidade de preto indicada pela literatura conduz os participantes a especificá-los em seus próprios termos no próprio enfrentamento da tarefa. Nesse trabalho interacional, os participantes valem-se não apenas da percepção visual, como também da percepção tátil: a tonalidade de preto a ser reconhecida para os fins de interrupção imediata da reação é negociada pelos participantes, pelo exame visual, como uma cor que se aproxima da tonalidade de pele de um gorila, que se afasta da cor do pelo de um orangotango e, pelo exame tátil do produto final da reação, como um material de textura granulosa. Esses parâmetros são estabelecidos dentro do mundo público socialmente constituído pela atividade realizada por aqueles geoquímicos. A partir disso, Goodwin (1997) sustenta que a cor descrita na literatura científica como um

---

<sup>18</sup> *Although the encompassing activity sets constraints on what can count as a solution to the perceptual tasks it makes relevant, it does not specify the solution. Finding what will count as the proper black must be discovered by the participants as they engage in the activity.* (Tradução minha)

determinado tipo de preto, para aqueles participantes, envolvidos naquela instância específica, não é uma questão pré-formulada, um universal desvinculado de contexto, mas “um julgamento problemático a ser criativamente realizado pela utilização de uma coleção de práticas de trabalho<sup>19</sup>” (GOODWIN, 1997, p. 111)<sup>20</sup>.

O estudo desenvolvido por Goodwin (1997) evidencia, assim, que também, no âmbito do trabalho realizado por esse grupo de geoquímicos, é a demanda prática de imediata interrupção da reação química pela identificação de uma tonalidade específica de preto que mobiliza os profissionais e os engaja no estabelecimento conjunto do que conta como uma instância válida da categoria de cor indicada na literatura. É essa demanda prática que engaja os profissionais desse cenário na construção conjunta de conhecimento pelo estabelecimento conjunto dos parâmetros para identificação da tonalidade de preto crucial para os fins de interrupção e êxito na realização da reação química. Trata-se de uma construção conjunta de conhecimento que atende a uma demanda situada e, sobretudo, consequente, porque é justamente do cumprimento efetivo dessa demanda que depende a continuidade dos trabalhos desenvolvidos por esse grupo de profissionais.

Na esteira do estudo desenvolvido por Goodwin (1997), Koschmann et al. (2011) examinam o trabalho de percepção visual demandado de uma equipe de médicos no curso da realização de procedimentos cirúrgicos. Pela análise da interação entre médicos (supervisores, residentes e graduandos) ao longo de uma cirurgia conduzida em um hospital-escola, os autores põem em destaque os esforços empreendidos pelos participantes na identificação da *artéria-cística-para-os-fins-de-uma-cirurgia* (KOSCHMAN et al., 2011, p. 521) de remoção de vesícula biliar. A realização desse procedimento cirúrgico coloca aos participantes a demanda decisiva de localização, ligação e divisão da artéria cística que irriga a vesícula biliar para a remoção segura do órgão.

Essa demanda prática e crucial para o êxito da cirurgia engaja o médico residente (realizador do procedimento cirúrgico), seu supervisor e um estudante de medicina no trabalho minucioso de reconhecimento visual da artéria. Trata-se de uma tarefa bastante delicada e exigente, porque a artéria cística, ao contrário da vesícula biliar, grande e facilmente reconhecível, pode ser pequena e apresentar variadas formas. Com o foco no

---

<sup>19</sup> ... *a problematic judgment to be artfully accomplished through the deployment of a collection of systematic work practice.* (Tradução de FRANK; KANITZ, em preparação)

<sup>20</sup> Nesse estudo, Goodwin questiona os achados de Berlin e Kay (1969), um dos mais influentes estudos na área da Antropologia Cognitiva, responsável pela proposição de uma infraestrutura universal subjacente a todos os sistemas de cores elaborados pelos seres humanos. Goodwin critica a proposta de Berlin e Kay justamente por focalizarem um sistema formal sem olhar para as práticas de pessoas usando as cores de fato para dar conta de atividades situadas.

cumprimento dessa tarefa, os autores do estudo analisam a negociação de um entendimento compartilhado entre os participantes acerca do que conta como artéria-cística-para-os-propósitos-da-cirurgia sendo realizada. Os autores analisam, assim, os modos por meio dos quais os participantes produzem a artéria cística como um objeto identificado, reconhecido e, por sua vez, entendido. Nessa produção, a exibição explícita do reconhecimento da artéria é o que é centralmente demandado dos médicos em formação, especialmente do médico residente, executor da cirurgia: muito mais do que a simples afirmação de reconhecimento do órgão, é demandado deles a demonstração pública e evidente desse reconhecimento.

Nesse cenário de atuação profissional e nesse contexto específico de interação, ser capaz de identificar a artéria cística constitui assim parte crucial do que conta como conhecimento profissional para a realização de uma cirurgia de remoção segura de vesícula biliar. Trata-se de um conhecimento que novamente atende a uma demanda profissional prática e que, conforme argumentação articulada por Koschman et al. (2011), precisa ser negociado interacionalmente pelos participantes no curso da realização do procedimento cirúrgico.

Por fim, cumpre destacar o trabalho desenvolvido por Frank e Kanitz (em preparação) no âmbito do projeto de pesquisa *Fala-em-interação e comunidades de aprendizagem* (GARCEZ, 2010) que se insere no campo de pesquisas interessadas em descrever como as pessoas aprendem em conjunto por meio do uso da linguagem em interação. Trata-se de um trabalho de especial relevância porque, assim como a presente pesquisa, parte do interesse em investigar cenários outros de produção de conhecimento, que não sala de aula, em que não haja alguém que já saiba o que se deseja conhecer e que atue como um organizador das atividades. Na esteira desse interesse, as autoras investigaram em seu estudo a organização do trabalho de construção conjunta de conhecimento entre engenheiros em um laboratório voltado ao desenvolvimento de tecnologia de ponta com o objetivo de caracterizar tal atividade pela análise das ações mobilizadas pelos participantes no enfrentamento de suas demandas práticas de trabalho.

Em seu trabalho, Frank e Kanitz (em preparação) analisam um segmento interacional em que duas participantes se engajam na definição conjunta dos procedimentos metodológicos a serem adotados em um experimento vinculado ao projeto por elas encabeçado de desenvolvimento de micropinças para biópsia. Pela análise desse segmento, Frank e Kanitz (em preparação) sustentam que o trabalho de construção de conhecimento relaciona-se estreitamente com o cumprimento da demanda prática que se coloca às engenheiras de definição dos procedimentos de realização desse experimento, sendo essa demanda, portanto, responsável por mobilizar as participantes a se engajarem nessa construção. Além disso, as

autoras destacam dois elementos cruciais nesse trabalho conjunto: a) a produção de um *avanço* relevante na atividade em que as participantes estão engajadas e b) a demonstração de *satisfação* das mesmas em relação ao que produziram em conjunto.

Em sua análise, as autoras dão destaque aos esforços empreendidos pelas duas participantes no estabelecimento consensual das etapas a serem executadas na realização do experimento e ao trabalho conjunto de construção de conhecimento em que se engajam as duas engenheiras pela construção conjunta de uma definição satisfatória que resolve o impasse metodológico diante do qual estão colocadas. No enfrentamento desse impasse, as duas participantes constroem conhecimento conjuntamente na medida em (a) se *engajam* conjuntamente na interação para (b) dar conta de um *objeto de conhecimento* (c) tornado *relevante* por elas próprias num exato aqui-e-agora de uma interação (conforme ABELEDO, 2008). Nessa empreitada, as participantes (d) produzem conjuntamente um *avanço* pela superação do estado inicial de indefinição dos procedimentos metodológicos a serem adotados, (e) avanço com o qual demonstram, ao final, estarem *satisfeitas* na medida em que encerram a atividade que vinham realizando e passam a se orientar para a realização da próxima atividade relevante, de realização do experimento com base nos procedimentos metodológicos estabelecidos.

Frank e Kanitz (em preparação) sustentam, assim, que o trabalho de construção conjunta de conhecimento, além de constituir um trabalho emergente, contingente, realizado para dar conta de propósitos práticos situados (ABELEDO, 2008), fica evidente na demonstração pública dos participantes de *superação* do obstáculo que entravava o andamento de seus projetos de trabalho e de *satisfação* com o que produziram em conjunto. Trata-se, pois, de uma realização pública, emergente e consequente que atende a demandas práticas que se colocam aos participantes no enfrentamento de suas tarefas profissionais.

Os trabalhos revisados nesta subseção demonstram, assim, a compreensão de que as demandas profissionais práticas são organizadoras das atividades realizadas nos cenários de atuação profissional enfocados nos estudos e, por sua vez, mobilizadoras do trabalho interacional conjunto de construção de conhecimento pelos profissionais. Nos termos dessa revisão, a presente investigação adota, portanto, um entendimento de *construção conjunta de conhecimento* enquanto *realização social pública* estreitamente relacionada às *demandas de trabalho*, responsáveis por engajar os participantes nessa construção de caráter não só *situado* e *emergente*, como também *consequente*, porque é do êxito nesse trabalho de construção conjunta que depende a continuidade das atividades em que se envolvem os profissionais. Ademais, soma-se a esse entendimento a compreensão do trabalho interacional de construção

conjunta de conhecimento formulada por Frank e Kanitz (em preparação) enquanto realização que envolve (a) a produção de um *avanço* relevante na atividade em que os participantes estão engajados e (b) a manifestação de *satisfação* dos participantes com relação ao avanço produzido.

Nesta seção, apresentei o entendimento de construção conjunta de conhecimento adotado na presente pesquisa. Na próxima seção, abordo alguns estudos que apontam para a atividade de resolução de problemas como constituinte do trabalho realizado em cenários de produção de conhecimento.

### **1.3 Resolução de problemas em cenários de produção de conhecimento.**

Preocupados em detalhar as atividades em que se envolvem os atores sociais no enfrentamento das mais variadas demandas práticas que se colocam de modo contingente, estudos de fala-em-interação realizados em diferentes cenários de produção de conhecimento têm apontado para a recorrência de instâncias de resolução de problemas em atividades realizadas por participantes envolvidos na execução de seus projetos de trabalho (ver, por exemplo, LUFF; HINDMARSCH; HEATH, 2000). Tais estudos têm apontado para o fato de que, no curso da realização de diferentes atividades práticas, obstáculos que impedem o seu andamento podem surgir, demandando dos participantes envolvidos o seu enfrentamento. Instâncias de *resolução de problema* aparecem caracterizadas, assim, como situações em que os participantes se veem colocados diante de *obstáculos* que *entram* o cumprimento de suas tarefas e que *precisam ser superados* para que possam *seguir adiante* em suas atividades.

Nesses termos, instâncias de resolução de problemas foram apontadas como constitutivas do trabalho de engenharia acompanhado por Button e Sharrock (2000). Partindo centralmente do interesse em compreender os modos pelos quais o trabalho de engenharia é realizado, Button e Sharrock caracterizam, em seu estudo, o trabalho desenvolvido por esses profissionais, no âmbito dos projetos dos quais participam, como uma sucessão de operações de resolução de problemas (p. 65). Nesse sentido, os autores analisam um breve episódio de um encontro matinal rotineiro de engenheiros envolvidos no desenvolvimento de uma máquina fotocopadora. Nesse episódio, os participantes lidam com um relatório que reporta falhas no funcionamento de copiadoras já em processo de testagem e, de posse desse documento, buscam compreender as causas do mau funcionamento das máquinas.

Trata-se de um episódio de *resolução de problemas*: colocados diante de um *obstáculo* que entrava a continuidade de seus trabalhos no projeto de desenvolvimento da copiadora, o grupo de profissionais se engaja num trabalho interacional conjunto de *superação* do entrave que lhes permita *seguir adiante* em seu projeto de trabalho. De posse do relatório que reporta as falhas apresentadas pelas copiadoras, os engenheiros buscam, assim, por meio de ações coordenadas, identificar os fatores envolvidos no mau funcionamento das máquinas para, em seguida, determinar uma possível ação de resolução da falha, pela orientação para *a questão prática* por excelência que se coloca aos atores sociais, assim formulada por Garfinkel: “o que fazer a seguir?” (GARFINKEL, 1967, p. 12).

Com o interesse em descrever as propriedades ordenadas e as práticas vernaculares constitutivas do trabalho de engenheiros, Button e Sharrock (2000) propõem, em seu estudo, que é possível observar recursos metódicos e estruturados de que os participantes se valem na busca de um entendimento satisfatório sobre uma possível solução para cada problema identificado. Por meio da análise do episódio focado, os autores dão destaque aos modos pelos quais os participantes avançam, turno a turno, da identificação do problema para a sua respectiva resolução. Por meio dessa análise, apontam que o trabalho de resolução de problemas constitui-se basicamente de duas partes: 1) a *identificação* de um problema; e 2) a *formulação* de uma solução para tal problema. É o trabalho inicial de *identificação* do problema que orienta os engenheiros na busca de uma explicação para a falha no funcionamento da máquina e que, por fim, lhes permite alcançar a *formulação* de uma solução satisfatória para os fins de retomada de seus trabalhos.

De modo semelhante, Whalen e Vinkhuyzen (2000) põem em evidência também, em seu estudo – já referido na seção anterior, o trabalho conjunto de resolução de problema em que se engajam atendentes e usuários de um *call center* no enfrentamento das dificuldades impostas pelo sistema computadorizado de ajuda de que dispõe para a realização do serviço de suporte ao cliente. Em seu tratamento analítico do *corpus* de ligações telefônicas, os autores destacam, conforme apontado anteriormente, o intenso trabalho interacional realizado por atendentes em conjunto com usuários do serviço de suporte de superação das dificuldades de operação do sistema que lhes permita produzir um diagnóstico para as falhas apresentadas pelas máquinas e, enfim, dar conta da demanda prática e urgente de resolução das falhas no funcionamento das copiadoras adquiridas pelos clientes da empresa.

Ainda que o foco do estudo desenvolvido por Whalen e Vinkhuyzen (2000) não seja a resolução de problemas por atendentes e usuários do *call center*, a análise de dados por eles produzida permite acompanhar o trabalho conjunto de *superação de obstáculos* que se

colocam aos participantes no enfrentamento da demanda prática de diagnóstico e de resolução de falhas no funcionamento de máquinas fotocopadoras. Nos episódios analisados pelos autores, as dificuldades na operação do sistema de ajuda de que dispõem para solucionar os problemas relatados pelos clientes constituem obstáculos a serem criativamente superados pelos atendentes em interação com os usuários do serviço. Tais episódios constituem, pois, também instâncias de *resolução de problema*, em que atendentes e usuários, colocados diante de um *obstáculo* que entrava a prestação do serviço de suporte técnico, coordenam esforços para *superação* do entrave que lhes permita, por sua vez, *seguir adiante* no cumprimento da demanda prática de resolução das falhas de funcionamento apresentadas pelas máquinas.

Nessa esteira, Garcez, Frank e Kanitz (2012b) descrevem o trabalho de construção conjunta de conhecimento em que se engajam pesquisadores dedicados à produção de tecnologia de ponta pelo enfrentamento de questões práticas que comprometem o andamento de seus projetos de pesquisa. Pela análise de um segmento interacional do acervo de dados que serve também ao presente estudo, os autores demonstram como a construção conjunta de conhecimento entre dois pesquisadores do laboratório de tecnologia se dá, no plano interacional, pelo enfrentamento de um problema prático que se coloca aos participantes de modo situado no enfrentamento de suas tarefas de trabalho. Em sua análise, os autores argumentam, assim, que é pelo engajamento na resolução desse problema que os participantes demonstram, em suas ações, estarem orientados para a produção conjunta de conhecimento.

Garcez, Frank e Kanitz (2012b) apontam, em consonância com Button e Sharrock (2000), que instâncias de resolução conjunta de problemas constituem realizações interacionais importantes no desenvolvimento dos projetos de pesquisa nos quais os pesquisadores estão envolvidos. Na análise de uma dessas instâncias, descrevem o trabalho interacional realizado pelos dois engenheiros de *superação* de um *obstáculo* que os impede de *seguir adiante* com suas atividades pela construção conjunta de uma explicação para um fato ocorrido durante a realização de um procedimento rotineiro no laboratório.

A superação de obstáculos como aspecto constituinte do trabalho de resolução de problemas demandado na realização de atividades conjuntas é apontado também por Bulla (2007). Em sua investigação, a autora procurou descrever e demonstrar como, em uma sala de aula de português como língua estrangeira, participantes de uma interação constroem conjuntamente contextos colaborativos de aprendizagem e, assim, criam condições para a construção conjunta de conhecimento dentro do grupo. No âmbito dessa empreitada, o estudo produz um entendimento aprofundado acerca das ações realizadas pelos participantes a fim de desenvolverem uma atividade pedagógica colaborativa e, assim, propõe que ações

relacionadas à resolução de problemas sejam centrais na realização colaborativa de atividades e inerentes à construção conjunta de contextos colaborativos de aprendizagem que oportunizem a construção conjunta de conhecimento<sup>21</sup>. Desde o ponto de vista defendido pela autora, enfrentar e resolver problemas, mais especificamente, enfrentar e *resolver dúvidas, conflitos, discordâncias* entre os participantes coloca-se como aspecto fundamental para que os participantes de uma interação possam *seguir adiante* na realização da atividade em que se engajam e na construção conjunta de contextos colaborativos de aprendizagem.

No conjunto de trabalhos brevemente revisados nesta subseção, instâncias de resolução de problemas aparecem, assim, estreitamente relacionadas a demandas práticas que se colocam aos participantes na realização de suas atividades. Nesses termos, trata-se de instâncias em que em que os participantes se veem colocados diante de *obstáculos* que *entravam* o cumprimento de suas tarefas e que *precisam ser superados* para que possam *seguir adiante* em suas atividades. Com vistas a aprofundar esse entendimento preliminar, a presente pesquisa objetiva descrever a realização interacional de *resolução de problemas enquanto atividade* que se caracteriza por um conjunto de ações realizadas pelos participantes em uma interação em torno de um propósito comum (GOODWIN, 1990, p. 9), nos termos da presente investigação, enquanto atividade que se caracteriza por um conjunto de ações realizadas pelos participantes de uma interação em torno do propósito de resolver um problema que constitui um obstáculo a ser superado para a retomada e continuidade das atividades em que se engajam.

Nesta seção, apresentei o entendimento preliminar de resolução de problemas a ser explorado e aprofundado na presente pesquisa. Tendo exposto as principais noções e entendimentos que fundamentam a presente investigação, encerro este primeiro capítulo. A seguir, no segundo capítulo, passo à descrição da trajetória da presente investigação e dos procedimentos metodológicos adotados.

---

<sup>21</sup> Além das ações relacionadas à resolução conjunta de problemas, a autora também destaca as ações de pedidos e ofertas de ajuda como centrais na construção conjunta de contextos colaborativos de aprendizagem. Um estudo de aprofundamento da centralidade de tais ações no trabalho de construção conjunta de conhecimento é realizado, subsequentemente, por Salimen (2009).

## **2. O PERCURSO DE PESQUISA: DA GERAÇÃO DE DADOS AO TRATAMENTO ANALÍTICO.**

Neste capítulo, apresento os procedimentos metodológicos adotados para a realização da presente investigação. Para a análise da atividade de resolução de problemas, na fala-em-interação entre participantes dedicados à produção de conhecimento, foram utilizados procedimentos de pesquisa qualitativa interpretativa (ver GARCEZ; BULLA; LODER, em preparação). Assim, a execução da presente investigação baseou-se, de um lado, nos métodos microetnográficos (ERICKSON, 1990; GARCEZ, 2008b), no que tange a geração e catalogação dos dados, e de outro, na Análise da Conversa Etnometodológica (ten HAVE, 1999; LODER; JUNG, 2008, 2009), no que diz respeito à base teórica que orientou a análise dos dados de fala-em-interação. Para a explicitação desses procedimentos, na primeira subseção deste capítulo (2.1), apresento brevemente o cenário escolhido para a realização desta pesquisa e os procedimentos adotados para a aproximação ao campo e para a geração dos dados audiovisuais. Na segunda subseção (2.2), descrevo os procedimentos de tratamento analítico dos dados gerados: a segmentação, transcrição e análise.

### **2.1 Um laboratório de tecnologia: o cenário escolhido para a geração de dados.**

Conforme exposto na Introdução deste trabalho, o interesse por investigar um cenário outro de produção de conhecimento, em que os participantes (diversamente do que se passa entre alunos e professores) não estivessem produzindo *de novo* conhecimento recebido, mas produzindo conhecimento efetivamente novo em conjunto uns com os outros (GARCEZ, 2010, p. 6), foi o que conduziu à geração de dados em um Centro de Tecnologia de uma universidade federal. Trata-se de um centro de pesquisa ligado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais da Escola de Engenharia da universidade<sup>22</sup> que se dedica ao desenvolvimento de tecnologias demandadas por indústrias do setor metal-mecânico. Inicialmente, interessava a mim, ao orientador deste trabalho e à colega Ingrid Frank conhecer um grupo de pesquisa em engenharia de que havíamos tido notícias que estaria dedicado a conhecer e desenvolver a tecnologia necessária para produzir

---

<sup>22</sup> O Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais da Escola de Engenharia da universidade tem conceito 7, nível de excelência, na avaliação do CAPES.

*stents* para implantes pulmonares no tratamento não invasivo de doenças cardiorrespiratórias. Essa era apenas uma dentre tantas outras linhas de pesquisa em andamento no, até então desconhecido, núcleo de pesquisa, que atualmente reúne sete laboratórios de tecnologia.

Assim, em junho de 2010, iniciamos uma aproximação ao Centro, com vistas a verificarmos ali um possível campo de trabalho para nossas indagações. Inicialmente, entramos em contato com o diretor do Centro de Tecnologia, que nos encaminhou a um professor responsável por cinco diferentes grupos de pesquisa ligados ao Laboratório de Transformação Mecânica do Centro. Posteriormente, em reunião com esse professor, esclarecemos nossos objetivos e fomos, então, encaminhados ao grupo de pesquisa interessado na produção de materiais biomédicos biocompatíveis, cujas atividades passaram a ser acompanhadas sistematicamente a partir de julho de 2010. Foi pelo acompanhamento desse grupo, durante os seis meses subsequentes, que confirmamos nossa expectativa de que seria possível encontrar lá um cenário de produção de conhecimento como campo de pesquisa promissor para nossos propósitos.

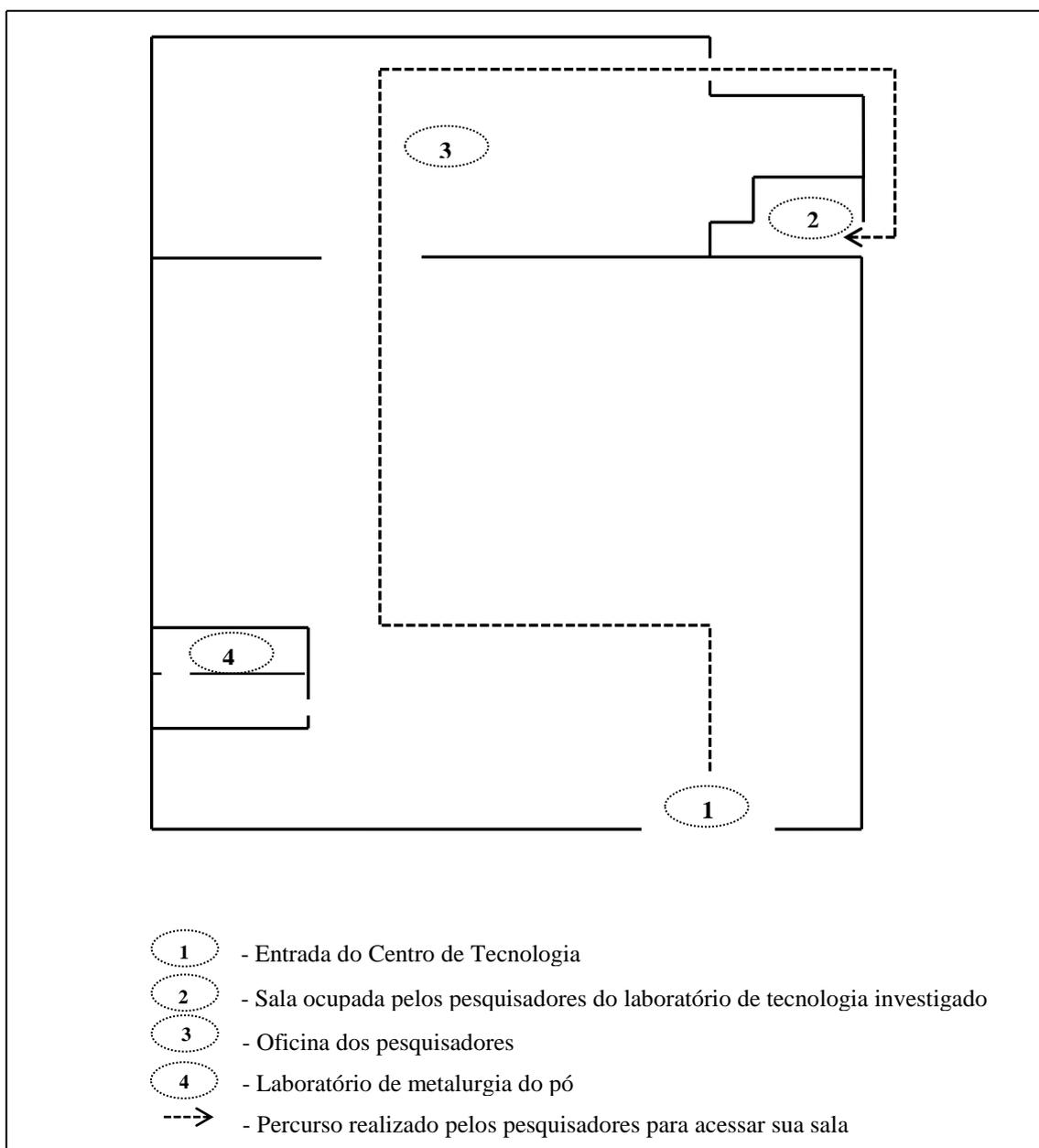
Ao longo de todo o segundo semestre de 2010, minha colega Ingrid Frank e eu realizamos visitas periódicas de acompanhamento dos trabalhos desenvolvidos pelo grupo, que reunia, na época, desde pesquisadores de nível de graduação até pós-graduação. À época dos seis meses de aproximação ao campo, o grupo contava com nove pesquisadores: uma bolsista da iniciação científica, três mestrandos, quatro doutorandos e um pós-doutorando. Durante essas idas a campo, tratamos de nos familiarizar com as atividades desenvolvidas pelo grupo de pesquisadores. Enquanto observávamos sua rotina, tomávamos notas de campo que eram convertidas em diários imediatamente após a observação. Ao longo desse período, tivemos a oportunidade de tomar conhecimento do campo de pesquisa no qual se insere o grupo e dos projetos de pesquisa por eles liderados e compartilhados. Todos os projetos em execução no laboratório ambicionavam a produção final de algum material, como, por exemplo, pinças para biópsia, implantes ortodônticos, micromotores para endoscopia flexível.

No âmbito desse grupo de pesquisa, cada pesquisador desenvolve uma pesquisa própria – relacionada a seu trabalho acadêmico, mas também se engaja com os demais pesquisadores na execução de projetos compartilhados. Todos demonstram conhecer os trabalhos dos demais: não houve visita de campo em que não tenhamos flagrado ao menos uma instância em que os participantes se engajassem conjuntamente na discussão de alguma questão ou de algum problema relacionado à execução dos projetos de pesquisa ligados ao grupo. Esse fato atestou a ideia inicial de que o laboratório seria um espaço onde seria possível encontrar

recorrentemente atividades de produção conjunta de conhecimento e, mais especificamente, de resolução conjunta de problemas.

No acompanhamento da rotina do grupo, transitamos por diferentes espaços do Centro de Tecnologia. Os pesquisadores, além de ocuparem uma sala própria durante boa parte do tempo em que passavam no Centro, realizavam também atividades em outros espaços, como o laboratório de metalurgia do pó e a oficina (ver Figura 1).

**Figura 1** – Planta baixa do Centro de Tecnologia com a localização dos espaços ocupados pelos pesquisadores acompanhados.

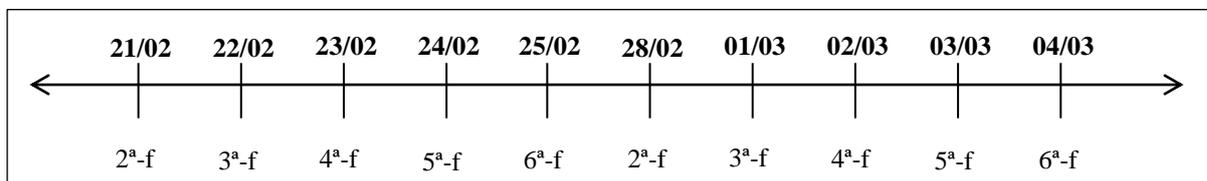


Fonte: Planta elaborada pela autora.

Além de possibilitar uma maior familiarização com as atividades desenvolvida pelo grupo e ambientação no cenário, os seis primeiros meses de trabalho de campo foram cruciais para estabelecermos uma relação de confiança com os pesquisadores. As visitas que inicialmente causavam certo estranhamento e desconforto, com os passar dos meses, passaram a fazer parte da rotina daquele laboratório de modo que praticamente se normalizaram. O estreitamento da nossa relação com os participantes da pesquisa possibilitou que abordássemos e negociássemos com eles abertamente a delicada questão da introdução de câmeras filmadoras para realização da etapa seguinte da pesquisa: a geração de dados audiovisuais. Foi, portanto, um período de fundamental importância para que as câmeras pudessem ser introduzidas com tranquilidade.

Para a introdução das câmeras, os participantes foram informados sobre nosso compromisso ético em relação à utilização das imagens, bem como sobre a importância dos registros audiovisuais para nossa pesquisa. Foi somente após o preenchimento e a assinatura de consentimento informado<sup>23</sup> pelos participantes, autorizando a realização das filmagens, que a geração de dados audiovisuais foi iniciada. Ao longo do mês de janeiro e das duas primeiras semanas de fevereiro de 2011, as câmeras passaram a ser introduzidas paulatinamente nos ambientes de trabalho dos pesquisadores, para que eles se habituassem à presença delas. Depois de mais esse período de ambientação, procedeu-se, então, à geração intensiva de dados audiovisuais. As filmagens foram realizadas durante duas semanas consecutivas, de 21 de fevereiro a 4 de março, das 8h às 17h, com intervalo das 12h às 13h30min, totalizando cerca de 60 horas de gravações (ver Figura 2). Participaram dessa etapa da pesquisa sete dos nove pesquisadores do grupo<sup>24</sup>: Tatiana, Luana, Éverton, Saulo, Rossi, Nilson e Amanda<sup>25</sup>.

**Figura 2** – Linha de tempo da geração de dados audiovisuais.



Fonte: Linha de tempo elaborada pela autora.

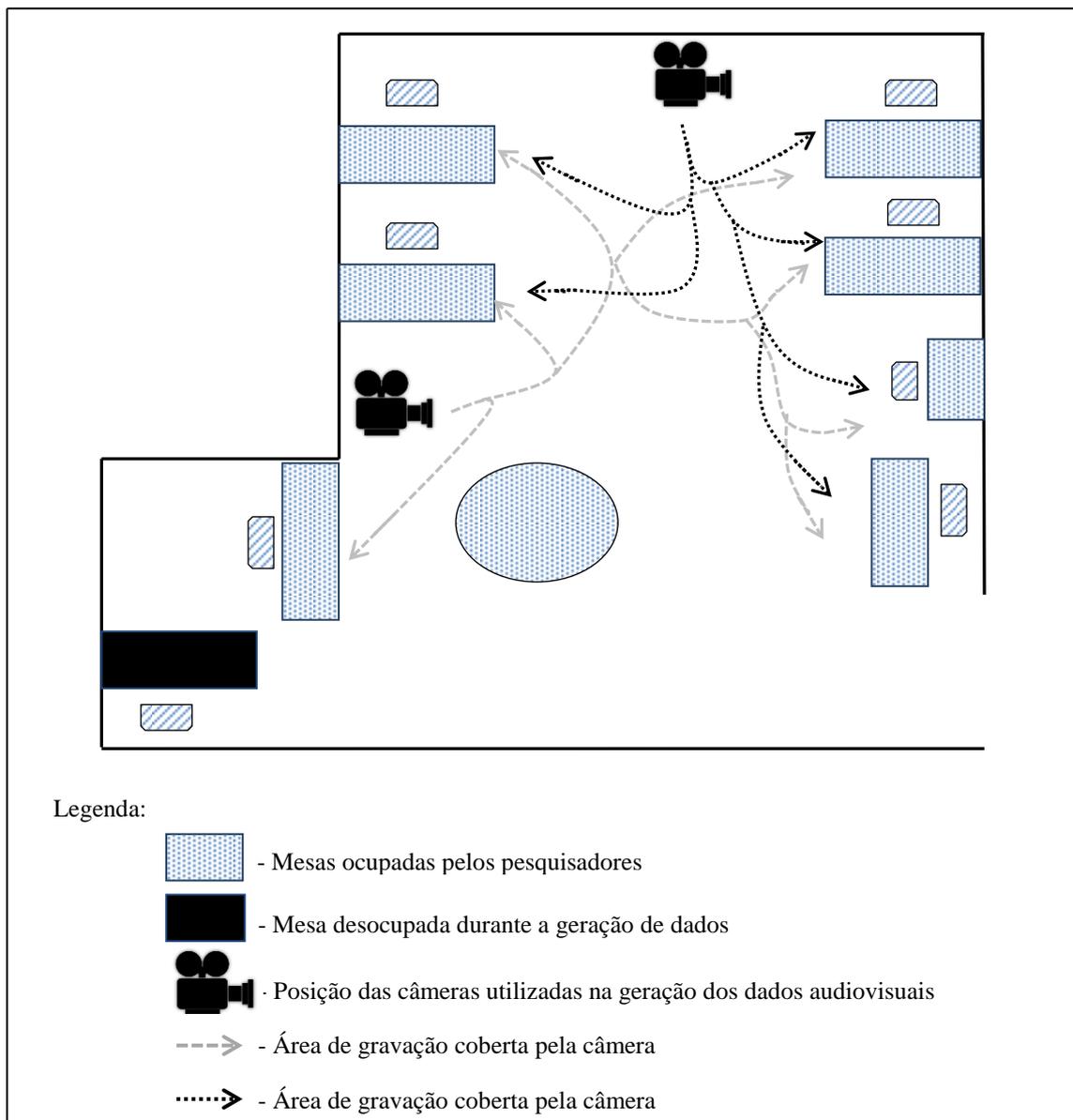
<sup>23</sup> O consentimento informado utilizado segue o modelo empregado por Almeida (2004) e está disponível no Anexo II.

<sup>24</sup> Durante o período de geração de dados audiovisuais, um dos pesquisadores do grupo estava de férias e outro havia sido transferido de laboratório. Portanto, dos nove pesquisadores acompanhados inicialmente, apenas sete participaram efetivamente das gravações.

<sup>25</sup> Os participantes da pesquisa encontram-se identificados por pseudônimos, atribuídos com a finalidade de preservar suas identidades e de evitar a imposição de categorizações *a priori* (LODER, 2008; GARCEZ, 2002), como mestrando e doutorando, por exemplo.

Para a geração dos dados, foram utilizadas duas câmeras digitais portáteis, uma operada por mim, e outra, por minha colega Ingrid Frank. As câmeras ficaram posicionadas em dois pontos estratégicos da sala ocupada pelos pesquisadores de modo que pudessem captar de modo satisfatório as atividades de fala por eles realizadas (ver Figura 3). Durante boa parte das filmagens, as câmeras permaneceram fixas nesses pontos estratégicos, mas em muitos momentos precisaram ser movidas em virtude da movimentação dos participantes dentro da própria da sala, bem como em função da realização de atividades fora dela, na oficina e no laboratório da metalurgia do pó (ver Figura 1 acima).

**Figura 3** – Planta baixa da sala ocupada pelos pesquisadores do laboratório de tecnologia investigado com o posicionamento das câmeras filmadoras.



Fonte: Planta elaborada pela autora.

De posse das cerca de 60 horas de registro audiovisuais, procedeu-se, então, ao tratamento analítico dos dados. A seguir, explicito os procedimentos de segmentação, transcrição e análise dos dados.

## **2.2 O tratamento analítico dos dados: segmentação, transcrição e análise.**

Com o propósito de compreender como os atores sociais se organizam para juntos produzirem ações pelo uso da linguagem, estudos em Análise da Conversa buscam por meio da análise detida de dados de fala-em-interação encontrar padrões no modo como as pessoas se organizam para levarem a cabo as atividades de fala em que se engajam. Nessa busca, é tarefa inicial e primordial de todo analista da conversa compor, a partir do *corpus* de gravações geradas, uma coleção de ocorrências do fenômeno de interesse. A seleção de ocorrências para a composição dessa coleção é o que constitui o trabalho de segmentação dos dados gerados.

Na segmentação dos dados, o que se busca é encontrar e selecionar ocorrências do fenômeno investigado que compartilhem semelhanças. Tal procedimento, conforme aponta ten Have (2001), constitui um procedimento metodológico bastante eficaz para, por meio da comparação entre as ocorrências levantadas, identificar padrões de realização de diferentes ações e atividades. Nesses termos, Garcez, Bulla e Loder (em preparação), em artigo no qual relatam práticas de pesquisa microetnográfica, destacam o trabalho de segmentação dos dados, de recorte das unidades de análise, como procedimento analítico crucial (p. 10). Conforme os autores,

para a seleção dos segmentos com base na perspectiva dos participantes, há um esforço a ser feito de modo a encontrar sustentação para o que o analista vê como marcos divisórios relevantes na interação. A segmentação do registro audiovisual é um procedimento indutivo, guiado pela atenção ao fato de que a ação social é composta de unidades que têm divisas consensuais construídas pelos participantes como parte da inteligibilidade que eles produzem. (GARCEZ; BULLA; LODER, em preparação)

Isso significa dizer que as unidades para a análise da fala-em-interação são produzidas pelos próprios participantes em interação e, por isso, podem ser encontradas pelo analista.

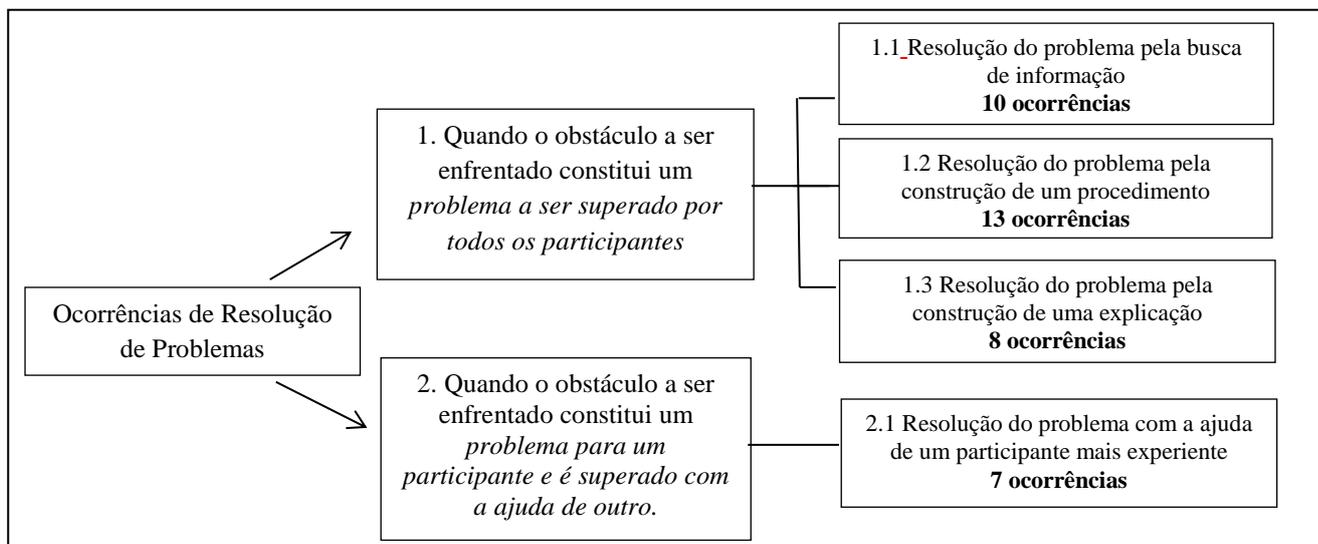
Na construção de uma coleção de dados para o presente trabalho, procedi à visualização dos registros audiovisuais em busca de ocorrências que apresentassem como semelhança a orientação dos participantes para o enfrentamento e superação de algum problema que caracterizasse um entrave na realização da atividade em que vinham engajados. Num primeiro

momento, seguiu-se a orientação de Erickson (2002) de assistir às 60 horas de registros audiovisuais na íntegra, fazendo um índice geral dos principais acontecimentos de cada ocasião. Na composição desse índice, possíveis ocorrências de resolução de problemas já foram sendo registradas. Em seguida, realizei uma nova visualização dos dados, dedicando especial atenção às prováveis instâncias de resolução de problemas destacadas na primeira visualização. Foi nesse segundo momento que realizei, então, o levantamento propriamente dito das ocorrências de resolução de problemas. Ao total, foram identificadas 38 instâncias do fenômeno foco da presente investigação.

Num terceiro momento, toda a coleção de ocorrências foi revista. Ao longo dessa terceira etapa, verificou-se que, em boa parte das instâncias levantadas, o problema destacado pelos participantes era um obstáculo a ser enfrentado e superado conjuntamente por todos, já que demonstradamente nenhum deles possuía uma solução para a questão que a eles se colocava. Ou seja, nessas instâncias, o problema a ser enfrentado constituía um problema para todos os participantes envolvidos, porque nenhum deles detinha de antemão a resolução para a questão, o que os levava a negociarem-na conjuntamente. Nesse conjunto que contempla a grande maioria das instâncias de resolução de problemas levantadas (31 ocorrências), observou-se que os participantes resolvem os problemas diante dos quais estão colocados (a) pela busca e confirmação conjunta de uma informação (10 ocorrências), (b) pela construção conjunta de um procedimento para a realização de alguma atividade (13 ocorrências), (c) pela elaboração conjunta de uma explicação para um fato (8 ocorrências).

Além desse conjunto de instâncias, identificou-se, no entanto, também ocorrências em que o problema a ser superado não configurava um obstáculo a ser enfrentado e superado por todos os participantes. Nesse conjunto que contempla um total de 7 ocorrências, o problema destacado por um participante é superado com ajuda de outro que detém a resolução para a questão. Ou seja, nessas instâncias, o problema é superado com o auxílio de outro participante que interacionalmente, ao prover a ajuda, coloca-se como mais experiente. O quadro sinótico a seguir reproduz o resultado do trabalho de segmentação realizado para os propósitos da presente investigação.

**Figura 4** – Quadro sinótico das ocorrências de resolução de problemas identificadas a partir do *corpus* de registros audiovisuais.



Fonte: Quadro sinótico elaborado pela autora.

Concluída a segmentação, procedeu-se à transcrição seletiva dos dados. Para tanto, o conjunto de segmentos levantados foi novamente revisto. Nessa nova visualização, buscou-se selecionar segmentos representativos de cada um dos tipos de ocorrências de resolução de problemas levantadas na segmentação. Desse modo, foram selecionados para transcrição quatro segmentos de fala-em-interação em que os participantes se engajam na superação de algum obstáculo que entrava a realização das atividades em que se engajam: três deles representativos do conjunto maior de ocorrências em que *o obstáculo a ser enfrentado constitui um problema a ser superado por todos os participantes* (Figura 4 - 1: 1.1, 1.2 e 1.3) e um representativo do conjunto de ocorrências em que *o problema enfrentado por um participante é superado com a ajuda de outro* (Figura 4 - 2: 2.1).

A seleção desses quatro segmentos foi um momento bastante delicado. Ao mesmo tempo em que buscava dados representativos de todo o conjunto de segmentos levantados, esbarrava também na necessidade de selecionar interações que fossem passíveis de análise e coanálise por alguém que – como eu – não tivesse conhecimentos aprofundados na área de atuação profissional dos pesquisadores. Nesse sentido, selecionou-se, para transcrição, dados que fossem representativos do conjunto de instâncias de resolução de problemas levantadas e que também pudessem ser analisados e coanalisados sem que a falta de conhecimentos técnicos

em engenharia prejudicasse a compreensão das ações realizadas pelos participantes nas interações<sup>26</sup>.

Assim como a segmentação, a etapa de transcrição dos dados constitui parte do trabalho analítico, “na medida em que nenhuma transcrição é completa (nunca abarca todos os aspectos registrados na gravação) nem neutra pois, ao fazer a transcrição, o transcritor está orientado pelas motivações teóricas às quais a transcrição deve satisfazer” (LODER, 2006, p. 57). Desse modo, conforme pontua ten Have (1999, p. 77), as transcrições não substituem os registros audiovisuais, uma vez que são versões seletivas do que as gravações preservaram das interações originais, produzidas com um propósito muito particular por um transcritor com suas capacidades e limitações.

Em ACE, as transcrições têm por função principal destacar em detalhe os fenômenos interacionais. O que se objetiva por meio da transcrição é que seja possível “visualizar no papel a linha de tempo do curso interacional e posicionar a contribuição de cada participante em relação às dos outros<sup>27</sup>” (ten HAVE, 1999, p. 33). Em vista desse objetivo, as transcrições em ACE são produzidas com base em convenções de transcrição que, reunidas, compõem as convenções Jefferson de transcrição (ver LODER, 2008; as convenções de transcrição encontram-se disponíveis no Anexo I), por meio das quais se busca contemplar não só as atividades verbais como também as não-verbais.

Cada um dos quatro segmentos selecionados foi inicialmente transcrito na íntegra, o que envolveu trabalho intenso e minucioso de audição e visualização repetida dos segmentos que são consideravelmente extensos (em média 10 minutos cada um). Ao longo do trabalho de análise sequencial das ações empreendidas pelos participantes nas interações, alguns excertos das transcrições, em virtude de sua centralidade para a análise, foram revistos e tiveram sua transcrição refinada<sup>28</sup>. Nesse trabalho de refinamento, privilegiou-se especialmente aspectos não-verbais das interações. Assim, além da descrição de gestos e de direcionamento de olhar dentro de parênteses duplos ao lado dos turnos de fala em que ocorreram, também foram incluídos quadros de imagem extraídos dos registros de vídeo, que se encontram ligados por um traço à linha de transcrição do turno de fala em que ocorreram. Tais quadros receberam,

---

<sup>26</sup> Essa foi sem dúvida a etapa mais complicada em todo o trabalho de tratamento dos dados.

<sup>27</sup> (...) *to visualize on the paper the timeline of the interactional stream, and to place each participant's contribution in relation to those of others.* (Tradução de LODER, 2006, p. 56)

<sup>28</sup> Cabe aqui esclarecer o uso dos termos *segmento* e *excerto* neste trabalho. O termo *segmento* é utilizado como referência ao dado como um todo. Um segmento de resolução de problema compreende, assim, todo o trabalho interacional realizado pelos participantes de enfrentamento e superação do problema diante do qual estão colocados. O termo *excerto* é utilizado como referência a trechos do segmento. Cada um dos segmentos de resolução de problemas analisado no capítulo seguinte é apresentado por meio de excertos que nada mais são do que recortes textuais produzidos para fins de análise do segmento.

em alguns casos, indicações gráficas<sup>29</sup> do que parece ser relevante na imagem, como gestos (indicados por meio de círculos) e direcionamento de olhar (indicados por meio de setas), conforme ilustro a seguir:

03 Saulo: eu vou deixar aquele moinho sem aquela::  
04 aquela haste de baixo >quebrou de novo<  
05 (0,6) ((Éverton mantém olhar direcionado  
06 para Saulo))  
07 Saulo: foi botado hoje de manhã  
08 (1,5) ((Éverton mantém olhar direcionado  
09 para Saulo))  
10 Saulo: aguentou vinte minutos de moagem  
11 (1,6) ((Éverton olha para baixo))



12 Rossi: não tá usando as esferas muito grandes?  
13 (2,0) ((Éverton olha para Saulo que abre os  
14 braços))



Cabe aqui uma ressalva. Um dos segmentos selecionados para transcrição teve um trecho da interação ilustrado por meio de um relato narrativo. Essa escolha foi motivada principalmente pela extensão do dado, cerca de 55 minutos no total, mas também pelo enquadre interacional peculiar em que se encontram os participantes naquele momento do segmento. Nos 30 minutos de interação narrados, os participantes encontram-se cada um em frente ao seu computador, realizando buscas por uma informação e, eventualmente, trocam algumas informações sobre onde e como realizar essa busca. Essa narrativa relata a sequência de ações dos participantes no trabalho de localização da informação que estão buscando, conforme ilustro brevemente a seguir, apresentando a parte inicial do relato.

<sup>29</sup> Tais indicações baseiam-se nas notações desenvolvidas por Bulla (2007), Salimen (2009), Frank (2010) e Baumvol (2011), cujos trabalhos exploram amplamente aspectos multimodais para os quais os participantes se orientam na fala-em-interação e que, desse modo, precisam ser considerados para a compreensão do que está acontecendo em cada aqui-e-agora de uma interação.

### A busca por um artigo que apresente o valor da energia de ativação do nitinol.



Diante da falta da informação, os dois participantes iniciam, em seus computadores, a busca por algum artigo científico a partir do qual possam obter o valor procurado: Éverton inicia a procura por algum artigo que apresente um gráfico de DSC do nitinol; enquanto Tatiana dá início à busca por artigos em seus arquivos.

Realizado o registro das interações, a segmentação dos dados, a seleção de segmentos para a transcrição e a transcrição propriamente dita, procedeu-se à realização da análise dos dados. Por meio da análise das ações mobilizadas pelos participantes turno a turno, buscou-se (a) produzir uma descrição situada das ações que constituem a atividade interacional de resolução de problemas nesse cenário e (b) examinar a relação de tal atividade interacional com o trabalho de construção conjunta de conhecimento, privilegiando o que os próprios participantes demonstram ser sua perspectiva acerca do que está acontecendo em cada aqui-e-agora.

Desse modo, ao longo de todo o trabalho analítico, procurei responder às seguintes perguntas:

- *Que ações dos participantes conduzem à atividade de resolução de problema?*
- *De que ações os participantes lançam mão para resolver o problema diante do qual estão colocados?*
- *A atividade de resolução de problemas constitui uma instância de construção conjunta de conhecimento?*

No cumprimento dessa etapa de pesquisa, num primeiro momento, realizei as análises dos dados procurando responder às perguntas acima listadas sozinha para, então, num segundo momento, discuti-las com minha colega de pesquisa Ingrid Frank<sup>30</sup> e com meu orientador. Cabe também destacar que, em muitos momentos de dificuldades na compreensão de alguns trechos dos dados, contei com o auxílio técnico de alguns dos participantes da

---

<sup>30</sup> Não poderia deixar de agradecer profundamente à minha colega, amiga e, acima de tudo, parceira de pesquisa, Ingrid Frank, por ter me auxiliado tão generosamente na resolução de todos os problemas de ordem metodológica e, principalmente, analítica.

pesquisa<sup>31</sup> que, em encontros informais e por *e-mail*, ajudaram-me a esclarecer dúvidas a respeito dos assuntos tratados pelos participantes em momentos pontuais das interações analisadas.

A exemplo de Almeida (2009), Frank (2010) e Baumvol (2011), as análises de cada um dos segmentos de resolução de problemas vêm introduzidas por linhas do tempo que localizam cronologicamente o dado. Por meio dessas linhas, é possível localizar o segmento sob análise com relação ao período de geração de dados, bem como em relação às atividades anteriores e posteriores a ele e à atividade no âmbito da qual se instaurou a necessidade de resolução de um problema. Cada uma dessas atividades encontra-se brevemente descrita na linha de tempo do dia da geração de dados em que o segmento foi identificado, com uma indicação aproximada do horário em que ocorreram e do tempo pelo qual se estenderam. Por limites de espaço, optou-se por apresentar apenas as atividades anteriores e posteriores aos segmentos analisados e não uma linha de tempo integral de todas as atividades realizadas no laboratório durante o dia da geração de dados em que o segmento foi identificado.

Tendo explicitado os procedimentos metodológicos adotados na presente investigação, e apresentado as perguntas de pesquisa, passo, no terceiro capítulo, à análise dos dados gerados.

---

<sup>31</sup> Agradeço ao Saulo, ao Éverton e à Tatiana por toda a atenção dedicada para a superação das minhas limitações enquanto leiga em relação a tudo que diz respeito à engenharia de materiais e à metalurgia do pó.

### **3. A RESOLUÇÃO CONJUNTA DE PROBLEMAS NA FALA-EM-INTERAÇÃO: EXAMINANDO O TRABALHO DE CONSTRUIR CONHECIMENTO COM O OUTRO.**

Neste capítulo, apresento a análise dos dados gerados e as respostas às perguntas de pesquisa. O capítulo está dividido em duas seções. Na primeira seção, subdividida em quatro subseções, analiso quatro segmentos de resolução de problemas recortados a partir do *corpus* gerado para esta investigação. Já na segunda seção, respondo às perguntas de pesquisa.

#### **3.1 Quando um problema impede os participantes de darem continuidade à atividade em que vinham engajados: o empreendimento interacional de resolução de problemas em cenário de desenvolvimento tecnológico.**

Esta seção está subdividida em quatro subseções, e em cada uma delas é analisado um segmento de resolução de problema representativo das ocorrências identificadas na visualização e segmentação do *corpus* gerado para esta pesquisa. Por questões de limite de espaço, nas quatro subseções, os segmentos não são apresentados na íntegra<sup>32</sup>. Para apresentação da análise de cada um dos dados, optou-se por apresentar apenas os excertos para os quais as participantes se orientam como etapas cruciais na atividade de resolução do problema diante do qual estão colocados. Desse modo, os excertos contemplam: 1) o surgimento e o destaque ao problema a ser enfrentado; 2) o engajamento dos participantes na negociação de possibilidades de resolução do problema e finalmente 3) a resolução para o problema alcançada pelos participantes, tratada como boa o suficiente por eles próprios para a retomada da atividade em que vinham engajados quando o problema se instaurou.

Em cada um dos segmentos, a atividade de resolução de problema é realizada de modos bastante distintos e, portanto, peculiares. Apesar disso, quero argumentar que, em cada um dos quatro segmentos de resolução de problema que aqui me proponho a analisar, o surgimento de um problema a ser enfrentado pelos participantes acarreta a suspensão da atividade que vinha sendo realizada, sendo a resolução do problema condição *sine qua non* para a retomada da atividade suspensa.

Cabe ainda destacar que, em cada um dos segmentos analisados, é uma ação realizada por um dos participantes, em meio à realização de uma atividade, que deflagra e, assim, instaura

---

<sup>32</sup> Cada um dos segmentos consta por inteiro no Anexo III.

interacionalmente um problema a ser enfrentado. É em torno da superação do problema destacado por um dos participantes e sustentado pelos demais que se organiza cada um dos segmentos de resolução de problema analisados a seguir. O segmento que inicia, assim, pela instauração de um problema destacado e sustentado pelos participantes acaba somente quando eles alcançam uma resolução satisfatória para a retomada da atividade suspensa.

A ordem em que os segmentos serão apresentados guarda relação com a complexidade de cada dado. Em cada um dos segmentos de resolução de problema, os participantes usam termos e tratam de assuntos bastante técnicos. A fim de facilitar a incursão do leitor pelas análises, os segmentos encontram-se ordenados seguindo um grau crescente de complexidade.

No primeiro dado a ser apresentado, os participantes envolvem-se em uma resolução de problema em que a *busca e confirmação de uma informação* constituem o foco da atividade para a qual os participantes se orientam na interação (Figura 4 - 1: 1.1). Nesse dado, os participantes engajam-se em torno da busca e confirmação da quantidade exata de determinados reagentes químicos a serem utilizados na composição de uma determinada solução química. No segundo dado, de modo semelhante ao que ocorre no primeiro, os participantes engajam-se também em *busca de uma informação*. Trata-se de uma informação necessária para compor uma equação matemática que os participantes precisam resolver. Nesse dado, entretanto, para além da necessidade de localização da informação necessária para compor a equação, coloca-se também a necessidade *construção de um procedimento* de leitura de um gráfico desde a tela de um computador que lhes possibilite precisar e, assim, *confirmar a informação* que estão buscando (Figura 4 - 1: 1.2). No terceiro dado, os participantes engajam-se em uma resolução de problema em que a *busca para uma explicação* para um fato ocorrido constitui o foco da atividade para a qual os participantes se orientam na interação (Figura 4 - 1: 1.3). A peça de uma das máquinas essenciais para o desenvolvimento dos trabalhos em que estão engajados os pesquisadores do laboratório investigado tornou a quebrar depois de ter sido recentemente consertada. É a necessidade de deliberação das providências a serem tomadas frente ao fato que torna relevante a busca de uma explicação para o ocorrido. Por fim, no quarto dado, dois participantes envolvem-se em uma resolução de problema em que *a ajuda de um participante mais experiente resolve o problema* diante do qual outro participante está colocado (Figura 4 - 2: 2.1). Nesse dado, um dos participantes manifesta dificuldades na interpretação de determinados gráficos. Para o enfrentamento desse problema, o participante pede a ajuda de seu colega de laboratório, e é com a ajuda por ele fornecida que a resolução é alcançada.

3.1.1 “quê que é o ataque Éverton?” - Quando a falta de uma informação impede os participantes de darem continuidade ao trabalho em que estão engajados: resolvendo um problema pela busca conjunta de uma informação.

Em uma das principais frentes de pesquisa em andamento no laboratório de tecnologia investigado, os pesquisadores têm experimentado obter, pioneiramente, por meio de metalurgia do pó<sup>33</sup>, uma liga metálica, composta de níquel e titânio, amplamente utilizada na produção de materiais biomédicos: o nitinol<sup>34</sup>. No âmbito desse projeto, os participantes têm buscado determinar os parâmetros do processo de obtenção da liga. Dentre os parâmetros investigados estão a temperatura e o tempo de aquecimento em forno a que devem ser submetidas as misturas de níquel e titânio para que a ligação entre os metais e, assim, a formação completa da liga ocorra. Nesse sentido, diferentes amostras, obtidas experimentalmente sob condições variadas de temperatura e tempo de aquecimento, vêm sendo analisadas para fins de identificação das condições sob as quais a formação do nitinol ocorre com maior êxito.

No dado analisado nesta subseção, os pesquisadores Éverton e Luana encontram-se justamente envolvidos no trabalho de análise metalográfica<sup>35</sup> de duas amostras metálicas resultantes de tentativas experimentais de obtenção da liga. Por meio dessa análise, os participantes buscam verificar se a formação do nitinol, de fato, ocorreu. O segmento

---

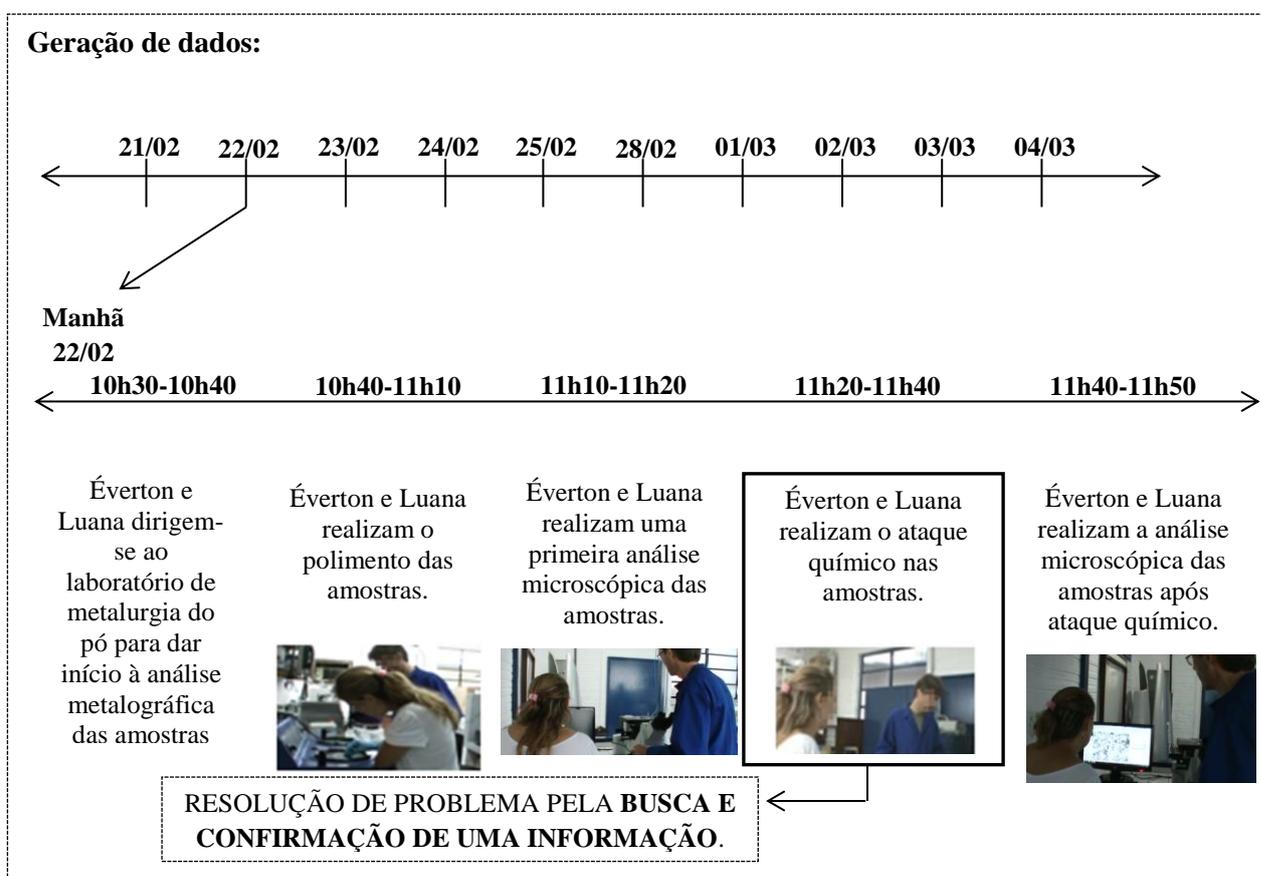
<sup>33</sup> A metalurgia do pó é um processo de fabricação de peças metálicas pela aplicação de pressão sobre pós metálicos ultrafinos. Constituem etapas desse processo: 1) a obtenção de pós metálicos; 2) a mistura de pós metálicos; 3) a compressão da mistura em matrizes (chamada compactação) e 4) o aquecimento da misturas para produzir a ligação entre as partículas (chamada sinterização). Trata-se de um processo em franca expansão na atualidade em que a economia de material é levada ao extremo, com mínimas perdas de matéria-prima. Certos materiais podem ser obtidos pela metalurgia do pó a custos muito inferiores do que se fossem produzidos pelo processo metalúrgico convencional de fusão, processo em que as substâncias metálicas são fundidas e para depois se solidificarem no formato da peça desejada.

<sup>34</sup> Nitinol é o nome comercial da liga. O material foi descoberto na década de 1960 no Laboratório de Material Bélico Naval dos EUA (Naval Ordnance Laboratory - NOL). O nome da liga é composto pelos símbolos dos elementos químicos que a constituem (níquel (Ni) e titânio (Ti)) e pela sigla do laboratório que a descobriu (NOL): nitinol. No Brasil, não há quem fabrique a liga, o que exige a sua importação a altos custos. No exterior, a liga é obtida pelo processo metalúrgico convencional de fusão, em que níquel e titânio fundidos solidificam-se na forma de NiTi (nitinol). A superação das desvantagens inerentes a esse processo metalúrgico convencional, como alto desperdício de matéria-prima e, por consequência, os altos custos de produção, é o que se pode alcançar por meio da metalurgia do pó, um processo metalúrgico alternativo muito mais econômico e com desperdício mínimo de material.

<sup>35</sup> Por meio de uma análise metalográfica, busca-se identificar a constituição metálica de determinados materiais. As análises em geral são feitas em microscópios ópticos específicos, que permitem apenas a observação de superfícies perfeitamente planas e polidas. Em função disso, a preparação adequada das amostras, pelo cumprimento das etapas de polimento e ataque químico do material, tem grande importância na qualidade de uma análise.

interacional analisado a seguir aconteceu após uma análise microscópica inicial das amostras, quando os participantes já se encaminhavam para uma etapa seguinte do trabalho: a realização do ataque químico – etapa da análise em que as amostras são mergulhadas em uma mistura composta por diferentes reagentes químicos, cuja ação possibilita a realização de um exame microscópico mais detalhado e aprofundado do material a ser analisado. É exatamente no momento de preparo da mistura para a realização do ataque químico que os participantes se veem colocados diante de um problema que os impede de seguir adiante no trabalho de análise de suas amostras: falta-lhes a informação precisa da quantidade de cada um dos reagentes para a composição da mistura. Coloca-se, desse modo, aos participantes um problema a ser resolvido, a saber, encontrar e confirmar a informação da quantidade exata de cada um dos reagentes necessária para compor a mistura. Trata-se de uma instância de resolução de problema em que a *busca e confirmação de uma informação* constituem o foco da atividade para a qual os participantes passam a se orientar na interação (Figura 5).

**Figura 5** - Linha de tempo da geração de dados com localização cronológica do segmento de resolução de problema.



Fonte: Linha de tempo elaborada pela autora.

O segmento tem início quando a participante Luana, já orientada para a etapa de realização do ataque químico das amostras, solicita a Éverton a informação dos reagentes a serem utilizados para compor a mistura. Na sequência da interação, é com a necessidade de obtenção e confirmação exata dessa informação, levantada inicialmente por Luana e sustentada ao longo do segmento por Éverton, que os participantes passam a lidar, conforme acompanhamos a partir do excerto 1 abaixo.

### Excerto 1

- 01 Luana: quê que é o ataque Éverton?  
 02 (0,6)
- 03 Éverton: é:::  
 04 (1,7)
- 05 Éverton: >quer ver<  
 06 (0,9)
- 07 Éverton: são trinta ml, (0,6) de ácido acético,  
 08 (4,6) ((Éverton mantém o olhar fixo para um  
 09 ponto da sala))
- 10 Éverton: puta merda ((Éverton olha para baixo))
- 11 (.)  
 12 Luana: esqueceu? ((Luana direciona olhar para  
 13 Éverton, enquanto ele olha para baixo))
- 14 (3,4)  
 15 Luana: (quanto é)  
 16 (7,1) ((Luana mantém olhar direcionado para  
 17 Éverton, enquanto ele continua olhando para  
 18 baixo))
- 19 Éverton: são trinta cinco e dois >é isso?< ((Éverton olha  
 20 para Luana))
- 21 (1,4) ((Luana eleva os ombros))  
 22 Éverton: puta >e agora Luana?<



Orientado para o pedido de informação realizado por Luana acerca dos reagentes para compor a mistura do ataque químico (“quê que é o ataque Éverton?”, linha 1), Éverton, nos turnos seguintes, passa a se orientar para a realização da próxima ação sequencialmente relevante: fornecer a informação solicitada por sua interlocutora. Ao longo dos três turnos que se seguem ao pedido de informação de Luana, o participante produz três tentativas de prover a informação solicitada, seguidas de pausas longas: “é::::”, linha 3; “>quer ver<”, linha 5; “são trinta ml, (0,6) de ácido acético,“, linha 7. Luana, orientada para a incompletude da ação de seu interlocutor, expressa pelo alongamento de vogal (linha 3) e pela entonação em tom de continuidade (linha 7), não toma o turno, apesar das oportunidades de fazê-lo. É somente na linha 12, após outra elocução de Éverton (“puta merda“, linha 10), que a participante produz um turno de fala em que se orienta para uma possível dificuldade por parte de seu interlocutor em fornecer a informação solicitada: “esqueceu?”, linha 12.

Segue-se a isso outro longo período de pausa (linhas 14-18), intercalado por uma curta e parcialmente inaudível elocução de Luana (“(quanto é)“, linha 15), ao longo do qual, Éverton mantém seu olhar direcionado para baixo, demonstrando ainda estar empenhado na busca pela informação que lhe foi solicitada. É somente na linha 19 que o participante propõe, de fato, uma resposta para o pedido de informação, resposta com a qual ele próprio demonstra, no entanto, estar inseguro, na medida em que a submete à confirmação de sua interlocutora: “são trinta cinco e dois >é isso?<“. Luana, embora não produza um turno de fala em resposta a esse pedido de confirmação, demonstra, ao elevar seus ombros, estar em dúvida com relação à precisão da resposta produzida pelo seu interlocutor, o que leva Éverton a indagá-la, no turno imediatamente seguinte, acerca do que fazer, já que nenhum dos dois está certo da informação que lhes falta para compor a mistura a ser utilizada no ataque químico das amostras: “puta >e agora Luana?<“, linha 22.

Sem uma resposta precisa acerca da quantidade de cada um dos reagentes a serem utilizados na composição da mistura para o ataque químico, os dois participantes se veem colocados diante de um problema cuja resolução é condição *sine qua non* para que o ataque químico e a análise metalográfica das amostras possam ser levados adiante. Trata-se de um problema que se instaura de modo emergente na interação entre os participantes, quando Éverton, selecionado por Laura como um possível conhecedor da informação que ela está buscando, demonstra não estar seguro de sua resposta. Há, portanto, uma demanda de busca e confirmação de uma informação que se coloca aos participantes na sequência da interação.

A partir desse momento, os participantes passam a lidar com essa demanda, engajando-se na busca e confirmação da informação exata da quantidade dos reagentes para o ataque químico. É Luana quem dá o passo inicial nesse sentido, quando questiona Éverton acerca de onde a informação poderia estar registrada, conforme acompanhamos a partir do excerto 2 abaixo.

## Excerto 2

23		(1,2)	
24	Luana:	onde tem isso anotado?	
25		(2,7)	
26	Éverton:	eu tenho no meu computador	
27		(0,8)	
28	Éverton:	eu vou lá ver	
29		(1,3)	
30	Luana:	°tá°	
31		(.)	
32	Éverton:	é::	
33		(5,1)	
34	Éverton:	porque eu faço meia.	
35		(1,3)	
36	Éverton:	é:::	
37		(2,0)	
38	Éverton:	aí eu não sei se o ci:: (0,9) se o cinco	
39		(1,3) e o dois (0,7) são já divididos, (1,4)	
40		>eu não sei se é< trinta cinco e dois, ou se	
41		como eu faço a metade eu faço quinze cinco e	
42		dois	
			
43		(2,5)	
44	Éverton:	>tu não leu isso?<	
45	Luana:	não (Luana e Éverton baixam a cabeça)	
46		(.)	
			
47	Éverton:	°eu vou lá ver°	
48		(1,6)	
49	Éverton:	espera aí	
50		(1,4)	

Diante do novo pedido de informação de Luana ("onde tem isso anotado?", linha 24), em que a participante já demonstra orientação para a necessidade de resolução do problema diante do qual estão colocados, Éverton afirma que a informação que lhes falta estaria disponível em seu computador ("eu tenho no meu computador", linha 26), localizado em

outra sala na outra ponta do prédio em que estavam<sup>36</sup>. Em alinhamento à orientação para a resolução do problema demonstrada por sua interlocutora, o participante apresenta a possibilidade de ir até a outra sala para verificar a informação (“eu vou lá ver”, linha 28), possibilidade com a qual Luana concorda (“ótá”, linha 30).

Logo em seguida, Éverton justifica a Luana sua dificuldade em prover a informação por ela solicitada, explicitando novamente a sua incerteza acerca da quantidade exata de cada um reagentes para compor a mistura: “porque eu faço meia.”, linha 34; “aí eu não sei se o ci:: se o cinco e o dois são já divididos, >eu não sei se é< trinta cinco e dois, ou se como eu faço a metade eu faço quinze cinco e dois”, linhas 38-42. Éverton, em seu próximo turno, ainda verifica se Luana não teria lido essa informação (“>tu não leu isso?<”, linha 44), ao que ela responde “não” (linha 45).

De fato, a informação de que os participantes necessitam, acerca da quantidade exata de cada um dos reagentes, precisa ser confirmada. Diante disso, Éverton, logo em seguida, retoma a sua proposta de ir verificá-la em seu computador (“°eu vou lá ver°”, linha 47; “espera aí”, linha 49), proposta para qual Luana se orienta, apontando e submetendo ao seu interlocutor a possibilidade de se poder obtê-la em um livro, conforme acompanhamos no excerto 3 abaixo:

### Excerto 3

- |    |          |  |   |
|----|----------|--|---|
| 51 | Luana:   | não é num livro >é um livro?<                    |  |
| 52 | Éverton: | tem num:: aqui num pôster com um trabalho        |   |
| 53 |          | que eles apresentaram uma [vez aqui]             |   |
| 54 | Luana:   | [aqui tem] um >não é<=                           |   |
| 55 | Éverton: | =tem aqui?                                       |   |
| 56 |          | (0,7)  |   |
| 57 | Luana:   | acho que é aqui ((Luana caminha em direção à     |   |
| 58 |          | porta da sala ao lado))                          |   |
| 59 |          | (1,7) ((Luana conduz Éverton até uma sala ao     |   |
| 60 |          | lado))   |   |
| 61 | Luana:   | (esse aqui é sobre o nitinol) ((Luana            |  |
| 62 |          | caminhando em direção ao pôster fixado na parede |   |
| 63 |          | da sala ao lado))                                |   |



<sup>36</sup> Para verificar a distância aproximada entre o laboratório de metalurgia do pó e a sala ocupada pelos pesquisadores, ver Figura 1.

64 (1,2)  
65 Éverton: .hmmm  
66 (4,6)  
67 Éverton: (°esse não é eu acho°) ((olhando para o  
68 pôster))



69 (1,8)  
70 Luana: é  
71 (4,0)  
72 Luana: eu não lembro se a gente tem. tá lá na sala eu  
73 acho  
74 Éverton: é  
75 Luana: liga pra lá  
76 (7,3)  
77 Éverton: sabe aquele que tava lá na parede lá na  
78 frente a:: da chave de luz? tu [sabe?  
79 Luana: [sim. mas daí  
80 tira[ram de lá]=  
81 Éverton: [ tiraram ]  
82 Luana: =>não tá mais lá<



Indagado por Luana acerca da possibilidade de se poder encontrar a informação buscada em um livro (“não é num livro >é um livro?<”, linha 51), Éverton afirma que seria possível obtê-la em um pôster de um trabalho (“tem num:: aqui num pôster com um trabalho que eles apresentaram uma [vez aqui]”, linhas 52 e 53). Luana, em curta sobreposição com seu interlocutor, sugere, então, que haveria um pôster no laboratório em que se encontravam naquele momento (“aqui tem um >não é<”, linha 54). Éverton, demonstrando desconhecer a informação apresentada por sua interlocutora, questiona-a a respeito (“tem aqui?”, linha 55), ao que Luana responde “acho que é aqui” (linha 57), já se dirigindo para uma sala ao lado da que estavam.

Luana conduz Éverton até o pôster que segundo ela poderia apresentar a informação da quantidade dos reagentes para a realização do ataque químico (“(esse aqui é sobre o nitinol)”, linha 61). Depois de juntos verificarem o cartaz, os dois participantes concordam, entretanto, que a informação por eles procurada não se encontra nele registrada e que, portanto, não se trata do pôster referido inicialmente por Éverton (“°esse não é eu acho°”, linha 67; “é”, linha 70).

Luana e Éverton, na sequência da interação, ainda conversam sobre a possível localização do pôster que de acordo com Éverton trazia a informação que precisam confirmar para a realização do ataque químico (linhas 72-75). Nas linhas 77 e 78, Éverton descreve para Luana

a sua localização na sala: "sabe aquele que tava lá na parede lá na frente a:: da chave de luz? tu sabe?". Sua interlocutora se recorda e o informa, no entanto, de que o pôster havia sido retirado de lá: "sim. mas daí tira[ram de lá >não tá mais lá<", linhas 79, 80 e 82.

Diante dessa tentativa frustrada de localização e confirmação da informação, Éverton apresenta outra proposta para a resolução do problema: a busca pela informação em algum artigo publicado no *site* do laboratório. Luana novamente acompanha o seu parceiro de pesquisa em mais essa tentativa de resolução do problema, tentativa na qual finalmente os participantes obtêm êxito, conforme acompanhamos no quarto e último excerto abaixo.

#### Excerto 4

86 Éverton: ((3 linhas de transcrição omitidas))  
87 deve ter um trabalho, ou:: algum trabalho aí  
88 é:: é::  
88 (.)  
89 Éverton: >espera aí< >tinha que ver< no site do ldtm  
90 (.)  
91 Éverton: que:: que computador será que a gente pode  
92 usar ((Luana e Éverton voltam para a sala))  
((54 linhas de transcrição omitidas))  
147 Éverton: vamos ver ((Éverton localiza o site do ldtm))  
148 (16,0) ((Éverton e Luana olham para a tela do  
149 computador; Éverton abre link com as publicações  
150 do ano de dois mil e nove))



151 Éverton: (° nós estamos:: °)  
152 (1,3)  
153 Luana: não é dois mil e dez?  
154 (1,5)  
155 Éverton: eu tentei dois mil e::: >acho que dois mil e  
156 dez não era<  
157 (1,7) ((Éverton volta para página com os links  
158 das publicações por ano))



159 Éverton: vamos ver ((Éverton abre a página com as  
160 publicações do ano de dois mil e dez))



161 Éverton: >vê se você acha alguma coisa aí  
162 que fala de nitinol<

163 (0,4)  
 164 Luana: m.hm o estudo da obtenção de espuma de  
 165 alumina, ((Luana lê na tela do computador))  
 166 (0,7)  
 167 Éverton: caracterização parcial da liga, ((Éverton lê na  
 168 tela do computador))  
 169 (5,4)  
 170 Éverton: (° °)  
 171 (11,8)  
 172 Luana: >pode ser< nesse do Vitor ((Luana olha para  
 173 Éverton))



174 Éverton: é  
 175 (0,7)  
 176 Éverton: talvez ele tenha::  
 177 (1,6)  
 178 Éverton: tenha feito::  
 179 (5,6) ((Éverton abre o artigo referido por  
 180 Luana))



181 Éverton: é só olha:: é só::  
 182 (3,1) ((Éverton e Luana verificam o artigo))  
 183 Éverton: acho que tem nesse aqui  
 184 (15,5) ((Éverton e Luana verificam o artigo))  
 185 Éverton: aqui ó  
 186 (2,0) ((Éverton e Luana verificam o artigo))  
 187 Éverton: não. é isso mesmo  
 188 (0,7)  
 189 Éverton: trinta de acético, cinco de nítrico e dois  
 190 de fluorídrico ((Éverton lê na tela do  
 191 computador))  
 192 (0,6)  
 193 Éverton: é isso ((Éverton olha para Luana))  
 194 Luana: tá  
 195 (.)  
 196 Éverton: a gente faz a metade,=  
 197 Luana: =quinze,  
 198 (0,9)  
 199 Éverton: quinze, dois e meio e um  
 200 ((Luana e Éverton saem da frente do  
 201 computador e se preparam para realizar as  
 202 misturas dos componentes))

Logo após Éverton sugerir que a informação procurada poderia ser obtida em um trabalho ("deve ter um trabalho, ou:: algum trabalho aí é:: é::", linhas 86-87) hospedado na página virtual do laboratório (">espera aí< >tinha que ver< no site do ldtm", linha 89), os dois participantes voltam para a sala em que se encontravam anteriormente à procura de um computador para poderem realizar a busca. Após 54 linhas de transcrição omitidas, em que os participantes solicitam permissão para a utilização do computador

disponível na sala, Éverton e Tatiana dão início à verificação das listas de publicações organizadas por ano de publicação, disponíveis na página do laboratório: “vamos ver”, linha 147.

Éverton seleciona a lista de publicações do ano de 2009 para uma primeira verificação. Durante 16 segundos, os dois participantes verificam os títulos dos trabalhos publicados nesse ano, mantendo seus olhares direcionados para a tela do computador. Na linha 153, depois de um turno de Éverton inaudível ao transcritor, Luana sugere, por meio de uma pergunta, que o trabalho por eles procurado seja uma publicação do ano de 2010: “não é dois mil e dez?”. Éverton orienta-se para a sugestão de sua interlocutora, procurando recordar qual página de publicações ele havia aberto: “eu tentei dois mil e:: >acho que dois mil e dez não era<”, linhas 155-156. O participante, então, retorna para a página que contém os *links* dos trabalhos por ano de publicação e abre a lista de trabalhos publicados no ano de 2010, conforme sugerido por Luana.

Aberta a lista de publicações do ano de 2010, Éverton pede ajuda da sua interlocutora na localização de algum artigo sobre nitinol: “vamos ver”, linha 159; “>vê se você acha alguma coisa aí que fala de nitinol<”, linhas 161-162. Os dois participantes passam a se engajar na leitura dos títulos dos trabalhos (linhas 163-169). Na linha 172, depois de Éverton fazer referência a um trabalho que segundo ele pudesse conter a informação procurada (“(°pode ser nesse°)”, linha 170), Luana sugere, então, um artigo publicado por um de seus colegas de laboratório como uma possível fonte para obtenção e confirmação da informação (“>pode ser< nesse do Vitor”, linha 172), possibilidade com a qual Éverton concorda (“é talvez ele tenha:: tenha feito::”, linhas 174-178).

Nos turnos seguintes, os participantes passam a se engajar na verificação dessa possibilidade apresentada por Luana. Éverton abre o artigo indicado por sua interlocutora, e os dois juntos passam a verificá-lo na tela do computador. Éverton passa a dar indícios, por meio de seus turnos, de que, de fato, a informação procurada poderia estar disponível nesse trabalho (“é só olha:: é só::”, linha 181; “acho que tem nesse aqui”, linha 183; “aqui ó”, linha 185). É a partir da linha 187 que esses indícios se confirmam, quando Éverton finalmente encontra a informação da quantidade de cada um dos reagentes para compor a mistura para o ataque químico: “não. é isso mesmo”, linha 187; “trinta de acético, cinco de nítrico e dois de fluorídrico”, linhas 189-190; “é isso”, linha 193.

Depois de Luana dar recibo da informação (“tá”, linha 194), Éverton ainda salienta que devem preparar meia mistura dos reagentes. Em imediata contiguidade ao turno de seu interlocutor, Luana inicia a transformação das medidas de cada um dos reagentes, produzindo um turno em tom de continuidade (“quinze, ”, linha 197), que é completado por Éverton logo em seguida: “quinze, dois e meio e um”, linha 199.

Mediante esforços conjuntos, os participantes conseguem, finalmente, ao final desse segmento interacional, encontrar e confirmar a informação da quantidade exata de cada um dos reagentes para a realização do ataque químico das amostras sob análise: “quinze” ml de ácido acético, “dois e meio” ml de ácido nítrico “e um” ml de ácido fluorídrico. É de posse dessa informação que os participantes, então, retomam e dão seguimento ao trabalho de análise metalográfica das amostras de nitinol, suspenso inicialmente diante do problema da falta de informação precisa da quantidade de cada um dos reagentes para a composição da mistura.

No segmento analisado nesta subseção, o problema da falta de uma informação precisa acerca da quantidade de cada um dos reagentes para realizar o ataque químico se instaura de modo emergente na interação, suspendendo a atividade em andamento. É diante da dificuldade apresentada por Éverton em prover uma resposta segura para o pedido de informação realizado por Luana e do próprio desconhecimento da informação exibido pela participante ao realizar tal pedido e ao confirmar desconhecê-la quando indagada por seu interlocutor que os participantes se veem colocados frente a uma demanda contingente de resolução de um problema pela busca e confirmação de uma informação crucial para que possam dar continuidade à atividade de análise das amostras em que estavam envolvidos.

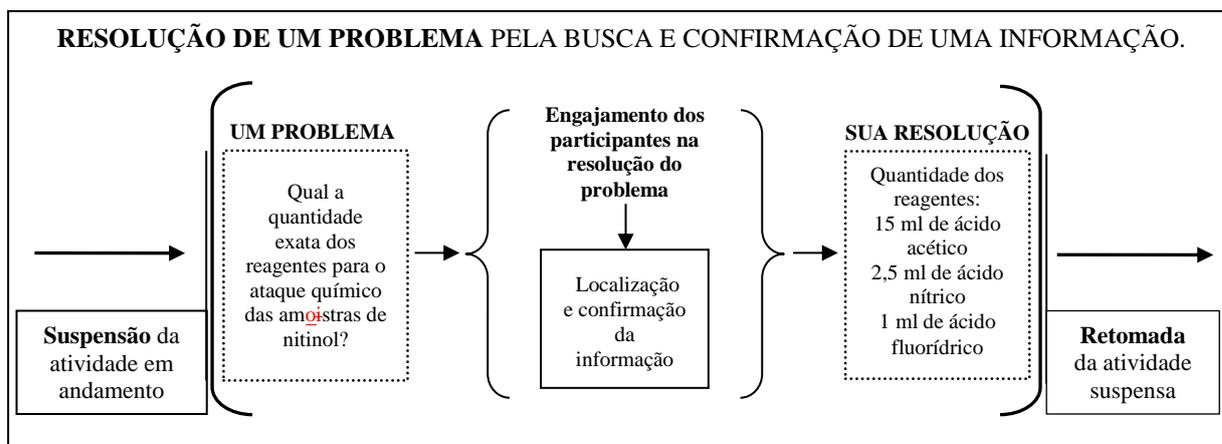
Interacionalmente, Éverton e Luana engajam-se na busca da informação que lhes falta e negociam alternativas para a resolução do problema. É a participante Luana quem dá o passo inicial nesse sentido quando questiona Éverton sobre onde poderiam encontrar a informação. Os participantes, então, investem na possibilidade de resolução do problema pela localização da informação buscada em um pôster, sem, no entanto, obter êxito. A tentativa frustrada leva Éverton a propor mais uma alternativa: a busca da informação em um artigo hospedado na página virtual do laboratório. É, finalmente, pelo trabalho conjunto de verificação dos artigos disponíveis no *site* do laboratório que os participantes, enfim, conseguem encontrar a informação e, assim, resolver o problema diante do qual estavam colocados.

Vale frisar que é a necessidade de dar seguimento ao trabalho de análise metalográfica das amostras de nitinol que leva os participantes a engajarem-se na resolução do problema da falta de uma informação precisa sobre a quantidade dos reagentes para o ataque químico. É a

demanda prática de retomada do trabalho de análise das amostras que mobiliza os participantes a se engajarem por cerca de sete minutos na resolução do problema que suspende a atividade que vinha sendo realizada.

Engajados nessa atividade, cujo foco é a busca e confirmação de uma informação, Éverton e Luana realizam uma série de ações sequencialmente organizadas: pedem informações um ao outro, produzem justificativas, apresentam sugestões para localização da informação procurada, pedem ajuda um ao outro e, principalmente, numa orientação colaborativa de resolução do problema, atendem ao pedido de ajuda. Todas essas ações são implementadas tendo em vista a demanda de retomada do trabalho de análise das amostras, suspenso pela falta de uma informação crucial para sua realização. É essa demanda que compele Éverton e Luana a manterem um foco de atenção conjunto e a lançarem mão de um repertório de ações durante o segmento interacional até que encontram, finalmente, a informação que precisa ser confirmada para a retomada da atividade suspensa (Figura 6).

**Figura 6** - Quadro esquemático da atividade de resolução de um problema pela busca e confirmação de uma informação.



Fonte: Esquema elaborado pela autora.

Ao longo da atividade de resolução de problema analisada nesta subseção, os participantes ocupam-se de um objeto de conhecimento que eles próprios tornam relevante ao longo da interação: a informação da quantidade exata de cada um dos reagentes para compor a mistura a ser utilizada no ataque químico das amostras de nitinol sob análise. Trata-se de um objeto de conhecimento destacado e legitimado por Éverton e Luana frente a uma demanda prática de cumprimento de uma das etapas do trabalho de análise metalográfica crucial para o andamento do projeto de pesquisa em que estão engajados. É em torno da busca e

confirmação desse objeto de conhecimento que se organiza a empreitada interacional de resolução de problema aqui analisada.

A resolução alcançada ao longo do segmento aqui analisado é resultado da ação conjunta dos participantes que coordenam suas ações buscando dar conta do objeto de conhecimento que lhes falta para dar continuidade à atividade que vinham realizando. Nessa empreitada, a orientação para a necessidade de resolução do problema pela busca e confirmação da informação que os participantes destacam como objeto de conhecimento relevante naquele aqui-e-agora é algo observável nos pedidos e verificações de informação, na produção de justificativas, nas sugestões e propostas apresentadas pelos participantes para resolver o problema, nos pedidos de ajuda e em todas as ações que se sucedem a essas. Além disso, o trabalho de resolução desse problema pela busca e confirmação de uma informação que se coloca como objeto de conhecimento para aqueles participantes é algo que se realiza para os fins práticos de retomada da atividade de análise das amostras de nitinol em que estavam engajados quando o problema se instaurou. Nesses termos, o trabalho de resolução do problema empreendido pelos participantes no segmento analisado constitui também uma instância de construção conjunta de conhecimento que é observável nas ações que os próprios participantes, engajados conjuntamente, realizam para dar conta do objeto de conhecimento por eles destacado, cuja falta se constitui como problema a ser contornado para os fins práticos de retomada da atividade que vinham realizando.

Engajados na resolução do problema de busca e confirmação da informação exata da quantidade de cada um dos reagentes para o ataque químico, os participantes, argumento aqui, constroem conhecimento conjuntamente na medida em que, naquele exato aqui-e-agora, dão conta do objeto de conhecimento tornado relevante por eles próprios quando alcançam, mediante esforços conjuntos, a informação que resolve o problema diante do qual estavam colocados e que lhes possibilita dar seguimento ao trabalho de análise das amostras de nitinol que vinham empreendendo. Ao longo do segmento analisado, Éverton e Luana buscam, por meio de esforços interacionais conjuntos, dar conta de um problema tornado relevante por eles próprios desde o início do segmento e é mediante ações sequencialmente organizadas que eles progredem na resolução do problema, alcançando, por fim, um entendimento compartilhado acerca da quantidade exata de cada um dos reagentes a ser utilizado no ataque químico.

No enfrentamento e superação do problema, os participantes produzem, portanto, um avanço, visto que, diante da incerteza acerca da quantidade exata dos reagentes a ser utilizada na composição da mistura para o ataque químico (“quê que é o ataque Éverton?”, linha

1; "são trinta cinco e dois >é isso?<", linha 19; "puta >e agora Luana?<", linha 22; "aí eu não sei se o ci:: se o cinco e o dois são já divididos, >eu não sei se é< trinta cinco e dois, ou se como eu faço a metade eu faço quinze cinco e dois", linhas 38-42), alcançam, ao final do segmento, a confirmação da informação que lhes impossibilitava de dar continuidade à atividade suspensa ("não. é isso mesmo", linha 187; "trinta de acético, cinco de nítrico e dois de fluorídrico", linhas 189-190). Colocados diante de um problema, os participantes conseguem, enfim, superá-lo, dado que alcançam uma resolução para os seus propósitos situados, com a qual demonstram, ao final do segmento, estarem satisfeitos, na medida em que, resolvido o problema ("é isso", linha 193; "tá", linha 194), orientam-se para retomada da atividade que vinham realizando, suspensa pelo problema emergente de sua realização, dando início ao preparo da mistura dos reagentes para o ataque químico ("=quinze,", linha 197; "quinze, dois e meio e um", linha 199).

Nesses termos, o segmento interacional de resolução de problema analisado constitui, argumento, assim, uma instância de *construção conjunta de conhecimento*, (a) em que Éverton e Luana se *engajam* conjuntamente na interação para (b) dar conta de um *objeto de conhecimento* (c) tornado *relevante* por eles próprios naquele exato aqui-e-agora da interação (ABELED0, 2008). Nessa empreitada, os participantes (d) produzem conjuntamente um *avanço* pela superação do estado inicial de desconhecimento de uma informação necessária para a continuidade da atividade que vinham realizando. Pela produção conjunta desse avanço, alcançam, por sua vez, a resolução para o problema diante do qual estavam colocados, resolução com a qual (e) demonstram, ao final, estarem *satisfeitos*, na medida em que é de posse da informação encontrada e confirmada que encerram a atividade de resolução do problema e retomam da atividade de análise metalográfica das amostras, suspensa por um problema emergente de sua realização (FRANK; KANITZ, em preparação).

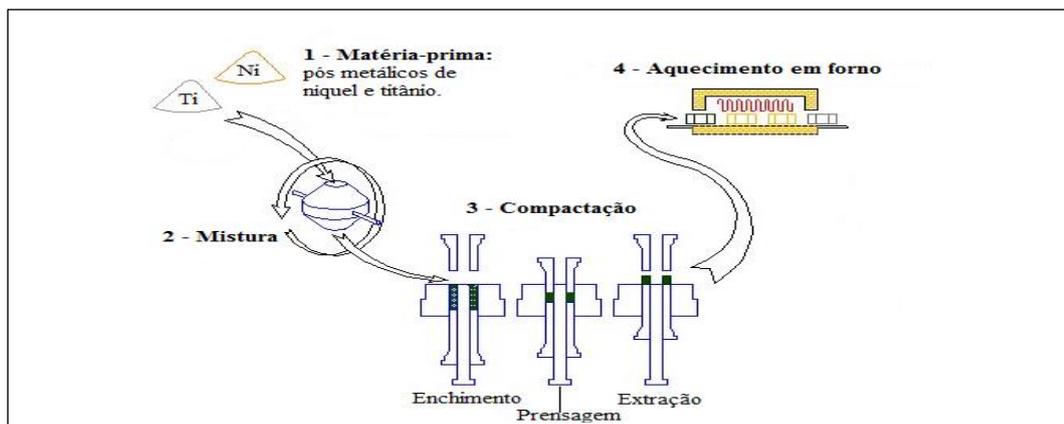
Em síntese, nessa subseção, descrevi como os participantes coordenam suas ações para a *resolução de um problema pela busca e confirmação de uma informação* (ver Figura 4 – 1: 1.1). Nessa empreitada, os participantes orientam-se para informação buscada enquanto objeto de conhecimento a ser alcançado e constroem conhecimento conjuntamente na medida em que, mediante esforços conjuntos, chegam à informação que resolve o problema diante do qual estavam colocados, o que, por sua vez, lhes possibilita retomar o trabalho de análise que vinham empreendendo. Na próxima subseção, analiso como os participantes se engajam na *resolução de um problema não somente pela busca de uma informação*, mas também *pela*

*construção conjunta de um procedimento para sua confirmação* (ver Figura 4 – 1: 1.2). Nesse dado, para além da necessidade de localização da informação, coloca-se a necessidade construção de um procedimento de leitura de um gráfico desde a tela de um computador que possibilite aos participantes precisar e, assim, confirmar a informação que estão buscando.

3.1.2 “o nosso problema agora é que nós não temos a energia de ativação do nitinol ó”: resolvendo um problema pela busca de uma informação e pela construção conjunta de um procedimento para sua confirmação.

Conforme mencionado anteriormente, o trabalho desenvolvido por boa parte dos pesquisadores no laboratório investigado tem se concentrado centralmente na investigação da possibilidade de obtenção de nitinol por meio de metalurgia do pó. Nesse processo metalúrgico, pós metálicos ultrafinos de níquel e de titânio, depois de misturados e compactados, são aquecidos em um forno para que a ligação entre os átomos – e, assim, a formação da liga – ocorra (Figura 7). O aquecimento das misturas em forno constitui, desse modo, etapa decisiva no processo de obtenção do nitinol, porque o êxito na formação da liga depende basicamente do tempo de exposição das misturas de níquel e titânio a determinadas temperaturas. Devido a isso, os pesquisadores têm dedicado maior atenção a essa etapa ao longo da pesquisa. Em seus experimentos, os pesquisadores têm procurado, assim, determinar de modo preciso a temperatura e o tempo de aquecimento em forno a que devem ser submetidas as misturas compactadas de níquel e de titânio para que a formação da liga ocorra de modo satisfatório.

**Figura 7 - Etapas da metalurgia do pó.**



Fonte: Metalurgia...

Éverton, Luana e Tatiana são os pesquisadores do laboratório que vêm se ocupando mais centralmente dessa questão, procurando determinar, por meio de experimentos, o tempo e temperatura de aquecimento em forno ideais para que a formação da liga ocorra integralmente. Depois de submeterem experimentalmente duas amostras compactadas de níquel e de titânio a uma temperatura de 950°C ao longo de 20 horas, os pesquisadores se preparavam para realizar uma nova tentativa de obtenção da liga, submetendo, porém, as novas amostras a uma temperatura de 920°C. Precisavam, para tanto, calcular o tempo de aquecimento em forno equivalente ao tempo de aquecimento empregado no primeiro experimento, quando as misturas foram submetidas a uma temperatura maior (950°C) do que a que seria empregada nesse segundo experimento (920°C) (Figura 8).

**Figura 8** - Quadro esquemático do tempo de aquecimento das amostras a 920°C a ser calculado para a realização do 2º experimento com base no tempo e temperatura de aquecimento empregados no 1º experimento.

	Temperatura	Tempo
1º experimento	950°C	20h
2º experimento	920°C	X

Fonte: Quadro esquemático elaborado pela autora.

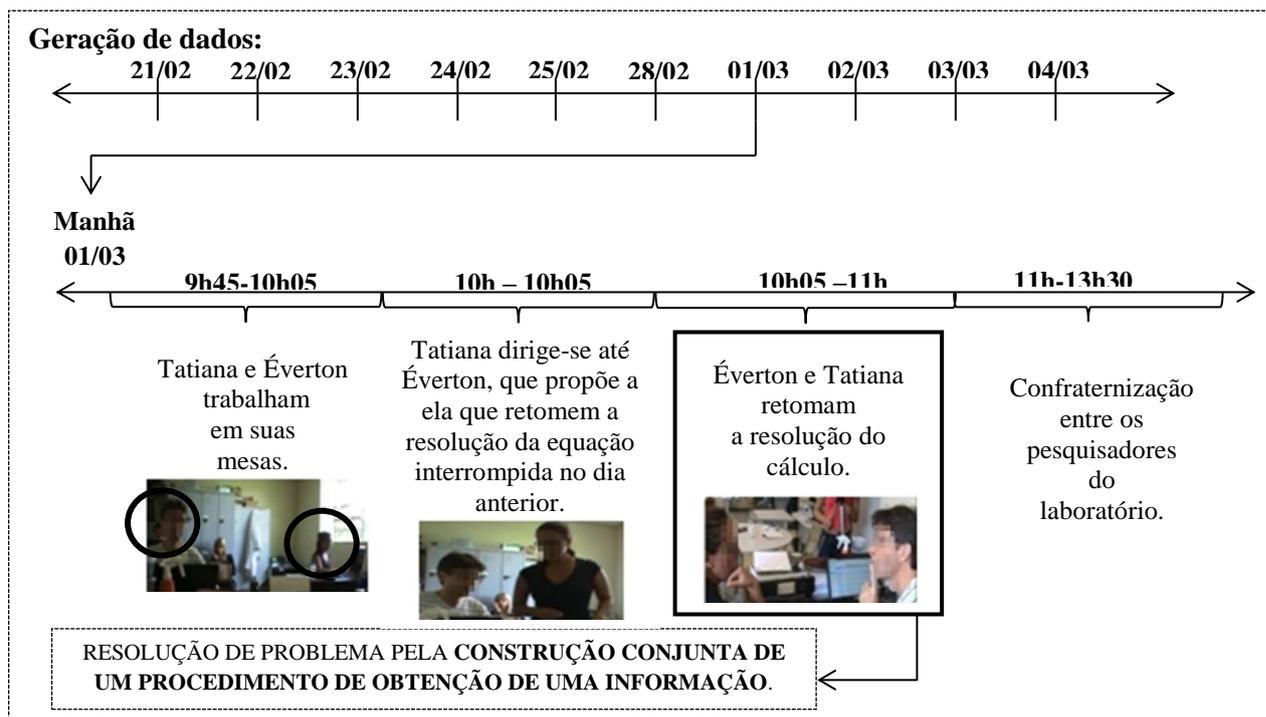
No dado analisado nesta subseção, Éverton e Tatiana encontram-se justamente envolvidos na resolução desse cálculo por meio de uma equação matemática<sup>37</sup>. O segmento interacional a ser analisado a seguir ocorreu após Éverton propor a Tatiana a retomada da resolução da equação, interrompida ao final do dia anterior, quando Tatiana precisou antecipar sua saída do laboratório em função de um curso do qual estava participando naquela semana. É exatamente no momento em que dão início à resolução da equação que os participantes se veem colocados diante de um problema que os impede de seguir adiante na sua resolução: falta-lhes a informação precisa do valor da energia de ativação do nitinol<sup>38</sup> para montar a equação. Coloca-se aos participantes, desse modo, um problema a ser resolvido, a saber, encontrar a informação do valor da energia de ativação do nitinol para que possam concluir a montagem da equação e, assim, efetivamente dar início a sua resolução. Trata-se de uma instância de resolução de problema em que, de modo semelhante ao que ocorre no dado analisado na subseção anterior, a *busca de uma informação* constitui o foco da atividade para a qual os participantes passam a se orientar na interação. No dado analisado nesta subseção,

<sup>37</sup> Para a resolução desse cálculo os participantes elegem a equação de Arrhenius como equação mais apropriada. Uma das variáveis solicitadas pela equação é a energia de ativação (Ea) da liga nitinol.

<sup>38</sup> Do mesmo modo como ocorre em qualquer outra ligação química, átomos de níquel (Ni) e de titânio (Ti) unem-se a uma determinada energia mínima, denominada energia de ativação (Ea).

entretanto, para além da necessidade de localização de uma informação, coloca-se também a necessidade de confirmação dessa informação que, por sua vez, engaja os participantes na *construção de um procedimento* de leitura de um gráfico que lhes possibilite precisar e, assim, *confirmar a informação* em busca da qual estão (Figura 9).

**Figura 9** - Linha de tempo da geração de dados com localização cronológica do segmento de resolução de problema.



Fonte: Linha de tempo elaborada pela autora.

Embora Éverton e Tatiana sejam os participantes centrais no segmento analisado a seguir, cabe explicitar que, ao seu final, um terceiro participante engaja-se também na resolução do problema. Em atendimento a um pedido de ajuda realizado por Éverton, Saulo junta-se a seus colegas de laboratório na construção de um procedimento de leitura que lhes possibilite precisar o valor que lhes falta para montar a equação. Ao realizar e atender a um pedido de ajuda, Éverton, Tatiana e Saulo demonstram interacionalmente que recorrer a um terceiro participante constitui nesse cenário um recurso na superação de entraves que se colocam no curso da realização de atividades<sup>39</sup>.

O segmento tem início em meio à montagem da equação pelos participantes, quando Éverton expõe a Tatiana o fato de que lhes falta a informação da energia de ativação do

<sup>39</sup> Quero aqui agradecer à Professora Luciene Simões por ter chamado minha atenção, em uma análise inicial do dado, para a necessidade de destacar desde o princípio Saulo como um dos participantes do segmento. Muito obrigada pela leitura *sempre* atenta.

nitinol para comporem a equação e, assim, darem efetivamente início ao cálculo. É com a necessidade de obtenção dessa informação, levantada já no início do segmento por Éverton e sustentada por Tatiana ao longo do segmento, que os participantes passam a lidar na sequência da interação, conforme acompanhamos a partir do excerto 1 abaixo.

### Excerto 1

- 01 Éverton: o nosso problema agora é que nós não temos a  
02 energia de ativação do nitinol ó
- 03 (0,7)  
04 Tatiana: não é tabelado?  
05 (1,0)
- 06 Éverton: não- tabelado é. mas não com o nitinol né?  
07 (.)
- 08 Tatiana: [>(a si- uma-)<  
09 Éverton: [ será que tem?  
10 (1,3)
- 11 Tatiana: de:ve ter né Éver- >tipo assim< é um material  
12 né, [que já foi-  
13 Éverton: [então- então Tatiana teria que- isso  
14 aqui teria que pegar um:: (0,5) teria que pegar  
15 um:: (1,4) [( )  
16 Tatiana: [como é que é o termo em inglês disso  
17 aqui ((aponta no papel))  
18 Éverton: é activation energy  
19 Tatiana: é?  
20 Éverton: é.  
(1,7)
- 21 Tatiana: porque de repente ali no science aparece isso  
22 aí  
23 (1,2)
- 24 Éverton: teria que pegar um: um artigo,=  
25 Tatiana: = pois é, deve ter em artigo=  
26 Éverton: =que um cara fez, (0,5) é:: (.) D-S-C  
27 (1,3)  
28 Éverton: porque isso aqui sai de D-S-C



Diante do problema apresentado por Éverton (“o nosso problema agora é que nós não temos a energia de ativação do nitinol”, linhas 1-2), Tatiana questiona o interlocutor a respeito da possibilidade do valor da energia de ativação do nitinol ser um valor tabelado (“não é tabelado?”, linha 4). Éverton, então, responde que existe, sim, um valor tabelado de energia de ativação (“não- tabelado é.”, linha 6), demonstrando, no entanto, ao completar seu turno em tom ascendente de pergunta, estar em dúvida sobre haver um valor

tabelado para a liga, questionando sua interlocutora a respeito (“não- tabelado é. mas não com o nitinol né?”, linha 6).

Após breve pausa, os dois participantes tomam o turno em sobreposição. Enquanto Tatiana produz uma elocução incompleta (“[>(a si- uma-)<”, linha 8), Éverton retoma sua questão e indaga novamente a interlocutora a respeito da possibilidade de encontrar o valor da energia de ativação para a liga: “será que tem?”, linha 9. Tatiana, então, orientada para a pergunta, sugere que seja, sim, possível encontrar o valor: “de:ve ter né Éver- >tipo assim< é um material né, que já foi”, linhas 11-12.

Diante da necessidade de localização da informação, sem a qual não podem levar adiante a atividade de resolução da equação em que estavam engajados, Éverton e Luana passam a investir, na sequência da interação, na possibilidade de se poder localizá-la em algum artigo sobre a liga. Já nas linhas 13 a 15, ainda em sobreposição ao turno anterior de Luana, em que a participante sugere que exista um valor de energia de ativação para a liga, Éverton passa a se orientar para a necessidade de busca da informação que lhes falta para poderem dar continuidade à resolução do cálculo. O participante empenha-se em sugerir uma alternativa para a resolução do problema diante do qual estão colocados (“então- então Tatiana teria que- isso aqui teria que pegar um::, (0,5) teria que pegar um::, (1,4) ( )”, linhas 13-15), sem, no entanto, conseguir levar a cabo a ação, quando abandona o turno diante da sobreposição de sua interlocutora, na linha 16.

Também em orientação para a necessidade de localização da informação que lhes falta, Tatiana, em curta sobreposição ao turno de seu interlocutor, solicita a ele a tradução do termo energia de ativação para o inglês (“como é que é o termo em inglês disso”, linha 16) e, logo em seguida, sugere que seja possível buscar a informação atrás da qual estão em artigos no portal de periódicos *science* (“porque de repente ali no science aparece isso aí”, linhas 21-22).

A seguir, Éverton, então, conclui o turno que havia abandonado anteriormente, sugerindo, em alinhamento à proposta de Tatiana, que se busque a informação em algum artigo (“teria que pegar um: um artigo,=”, linha 24), sugestão que é ratificada imediatamente por sua interlocutora (“= pois é, deve ter em artigo=”, linha 25). Éverton, completando sua sugestão, propõe que se busque a informação em um artigo que apresente um DSC<sup>40</sup> do

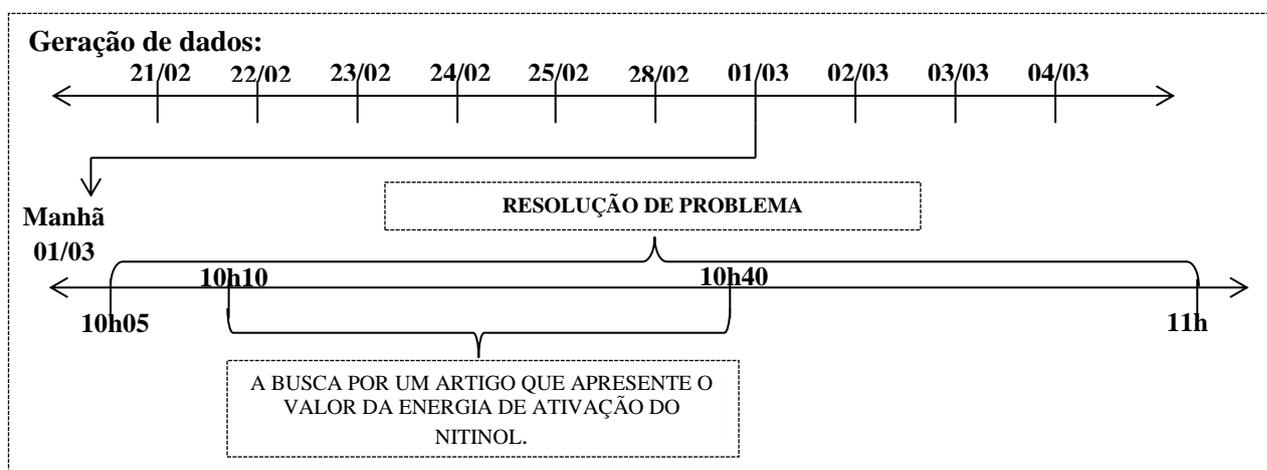
---

<sup>40</sup> DSC é a abreviação para o termo *Differential Scanning Calorimetry*, em português *Calorimetria Exploratória Diferencial*. O DSC constitui uma técnica popular de análise e caracterização térmica de materiais, como, por exemplo, polímeros, fármacos, alimentos/biológicos, compostos orgânicos e inorgânicos. Os resultados de tal análise são representados por meio de gráficos que expressam, dentre outras coisas, a energia de ativação dos materiais analisados.

nitinol (“que um cara fez, (0,5) é:: (.) D-S-C”, linha 26), já que, segundo justificativa por ele apresentada, em gráficos de DSC da liga, a informação da energia de ativação poderia ser obtida (“porque isso aqui sai de D-S-C”, linha 28).

É com a possibilidade de localização do valor da energia de ativação do nitinol em um algum artigo que os participantes passam a lidar na sequência de interação. Éverton e Tatiana engajam-se, assim, na busca por algum artigo científico que apresente algum gráfico de DSC da liga e que lhes possibilite obter a informação procurada (Figura 10).

**Figura 10** - Localização cronológica do episódio abarcado pelo relato narrativo na linha de tempo da geração de dados e do segmento de resolução de problema.



Fonte: Linha de tempo elaborada pela autora.

O relato a seguir reproduz em prosa narrativa a observação do episódio de cerca de 30 minutos em que Éverton e Tatiana buscam encontrar um artigo científico que lhes apresente o valor da energia de ativação do nitinol.

**A busca por um artigo que apresente o valor da energia de ativação do nitinol.**



Diante da falta da informação, os dois participantes iniciam, em seus computadores, a busca por algum artigo científico a partir do qual possam obter o valor procurado: *Éverton inicia a procura* por algum artigo que apresente um gráfico de DSC do nitinol; enquanto *Tatiana dá início à busca* por artigos em seus arquivos. Em meio a essa busca inicial, *Éverton*



— *compartilha com Tatiana a lembrança da existência de um artigo de revisão sobre o nitinol* que talvez contenha a informação procurada. Ela também

recorda-se e comenta que estava vendo um artigo sobre a fabricação do nitinol, mas que não encontrou nele a informação. Os dois participantes vão, então, em busca do artigo de revisão apontado por Éverton, cada um realizando a pesquisa em seu próprio computador: Éverton procura em seu *e-mail*; enquanto Tatiana prossegue em suas pastas de artigos. Ela encontra um artigo e lê o título para Éverton. O participante responde dizendo que não se trata do trabalho por ele mencionado. Tatiana, então, afirma que não há em meio aos seus arquivos um artigo de revisão. Éverton comenta que acha que



o encontrou em seu *e-mail*, mas que não está conseguindo realizar o *download* do arquivo. Diante disso, Tatiana oferece o seu computador para carregar o arquivo. Éverton dirige-se até Tatiana. Os dois participantes tentam localizar o artigo na internet por meio de um *site* de busca; não

entanto, não o encontram. *Éverton solicita a Tatiana* que faça uma busca por *physical metal properties nitinol* no portal *science* e volta a sentar-se em frente ao seu computador. Tatiana realiza a busca por cerca de dez minutos.



Depois de realizada a pesquisa, a participante diz ter encontrado dois artigos que apresentam DSC com informações sobre energia de ativação. *Os dois*

*participantes voltam a sentar-se lado a lado, em frente ao computador de Tatiana, para juntos verificarem os artigos por ela encontrados.* Depois da verificação conjunta do conteúdo dos artigos, Éverton destaca que os textos encontrados tratam da liga  $Ti_2Ni$  e não do nitinol propriamente. Ele esclarece, então, para Tatiana que se está em busca da energia de ativação do nitinol (NiTi), liga com 50% de átomos de níquel na composição, e não 33%, como na liga  $Ti_2Ni$ . Depois de mais alguns minutos verificando os artigos encontrados por Tatiana, *Éverton sugere que seja possível utilizar um dos gráficos de DSC da liga  $Ti_2Ni$  encontrado para identificar a energia de*



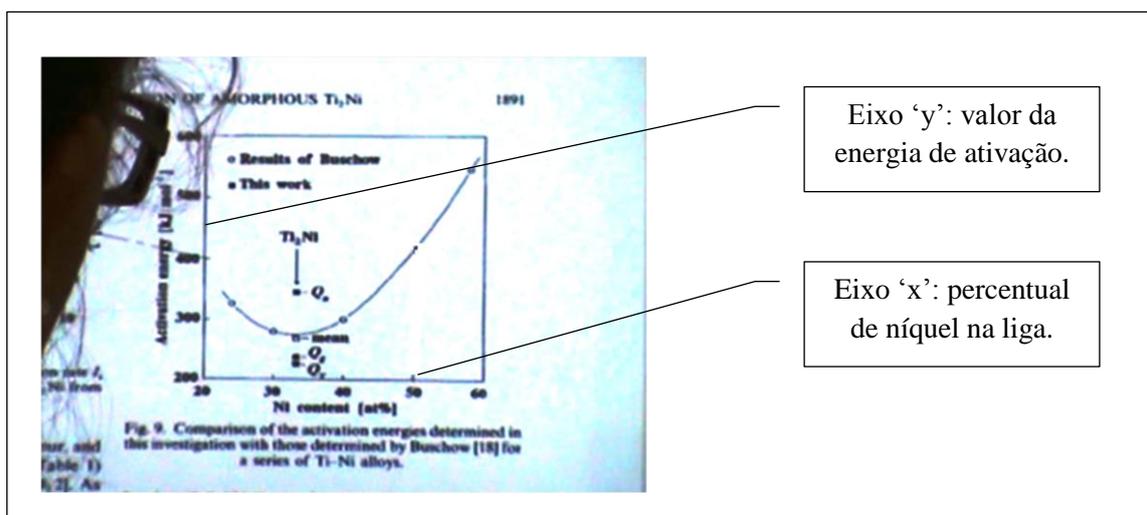
*ativação do nitinol por eles procurada.*

O relato narrativo retrata as ações empreendidas por Tatiana e Éverton em busca de algum artigo a partir do qual possam obter o valor referente à energia de ativação do nitinol. É em torno de um artigo de revisão que apresente um DSC da liga que os participantes concentram suas buscas inicialmente. Depois de realizarem tentativas mal sucedidas de localização de algum artigo em meio aos arquivos disponíveis em seus computadores, os participantes passam a investir na localização de algum trabalho na *internet*. É, finalmente, por meio de uma busca no portal de periódicos *science*, solicitada por Éverton e realizada por Tatiana, que os participantes chegam a um artigo que apresenta um gráfico de DSC que

julgam ser válido para fins de identificação da informação em busca da qual estão. O gráfico encontrado trata de uma liga metálica que, assim como o nitinol, é composta de níquel e titânio, mas que possui, entretanto, uma composição distinta em termos de percentuais de átomos de cada um dos elementos. O nitinol, liga metálica que os participantes têm procurado obter, compõe-se de 50% de átomos de níquel e 50% de átomos de titânio (NiTi), enquanto que a liga cujo gráfico de DSC foi encontrado apresenta 33% de átomos de níquel e 65% de átomos de titânio (Ti<sub>2</sub>Ni).

No gráfico encontrado pelos participantes, constam diferentes valores de energia de ativação para diferentes concentrações de átomos de níquel na composição. No eixo 'x', estão apresentados os percentuais de átomos de níquel presentes na liga; enquanto que, no eixo 'y', os valores de energia de ativação correspondentes (Figura 11).

**Figura 11** - Gráfico encontrado pelos participantes.



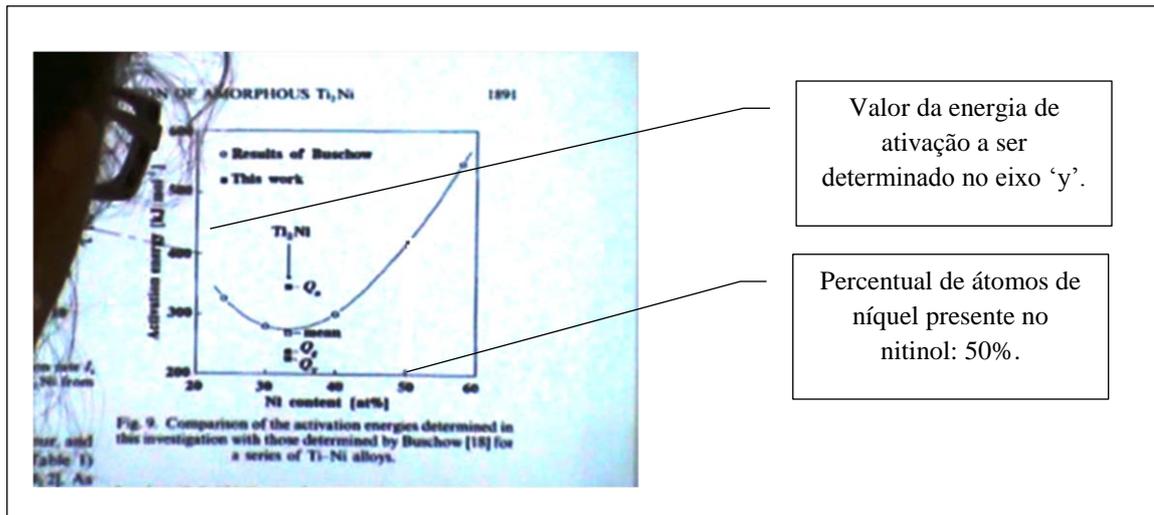
Eixo 'y': valor da energia de ativação.

Eixo 'x': percentual de níquel na liga.

Fonte: Imagem captada pela autora a partir dos registros audiovisuais.

Embora o gráfico não apresente expressamente a informação do valor da energia de ativação do nitinol, os participantes concordam ser possível obtê-la por meio da curva apresentada pelo gráfico. É a partir da concentração de 50% de átomos de níquel sinalizada no eixo 'x' – percentual presente na liga de nitinol que os pesquisadores têm procurado obter – que os participantes procurarão determinar, pela leitura conjunta do gráfico desde a tela do computador, o valor da energia de ativação correspondente no eixo 'y' (Figura 12).

**Figura 12** – Valor da energia de ativação a ser determinado no eixo ‘y’.



Fonte: Imagem captada pela autora a partir dos registros audiovisuais.

Engajados na leitura conjunta desse gráfico, Éverton e Tatiana, com a colaboração final de Saulo, buscarão, na sequência da interação, obter o valor exato da energia de ativação do nitinol que lhes falta para poderem concluir a montagem da equação e, assim, dar continuidade à atividade de resolução do cálculo, suspensa pela falta dessa informação. Nesse empreendimento conjunto, tornarão relevante a necessidade de construção de um procedimento de leitura do gráfico, desde a tela de um computador, que lhes permita precisar e, assim, confirmar a informação em busca da qual estão.

Em momento imediatamente seguinte ao episódio narrado pela vinheta, Éverton, então, submete a sua interlocutora a sugestão de que seja possível utilizar o gráfico de DSC da liga  $Ti_2Ni$  para determinar o valor da energia de ativação do nitinol. Tatiana concorda com a proposta apresentada, conforme acompanhamos no excerto 2 abaixo.

Excerto 2

29 Éverton: ô::: mas olha isso aqui ô Tatiana  
 30 (5,3) ((Tatiana e Éverton olham para a tela  
 31 do computador))



32 Tatiana: viu, eles plotam ( ) né  
 33 (.)

34 Éverton: mas olha aqui ó:: é:: (0,6) <a nossa é uma  
 35 liga com cinquenta por cento> >tá vendo  
 36 aqui ó concentração de níquel?<



37 Tatiana: sim né. tu pode bater o olho ali né.  
 38 ((Tatiana aponta para a tela do  
 39 computador))



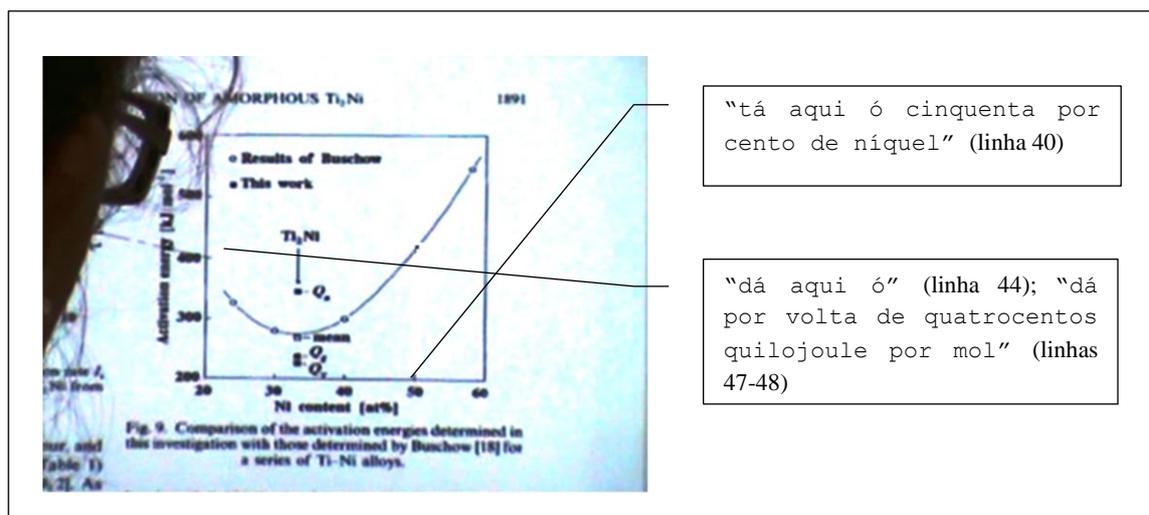
40 Éverton: tá aqui ó cinquenta por cento de níquel  
 41 ((indica o eixo 'x' do gráfico com o  
 42 cursor do mouse))  
 43 (2,7)  
 44 Éverton: dá aqui ó ((indica o eixo 'y' do gráfico  
 45 com o cursor do mouse))  
 46 (.)  
 47 Éverton: dá por volta de quatrocentos,  
 48 quilojoule por mol ((Éverton olha para  
 49 Tatiana que assente com a cabeça))



50 (1,2)  
 51 Éverton: tão é::: >vamos usar isso< ((Tatiana  
 52 assente com a cabeça))

Depois de sugerir a utilização do gráfico encontrado para os fins práticos de obtenção da informação que buscam (“ô::: mas olha isso aqui ô Tatiana”, linha 29; “mas olha aqui ó:: é:: (0,6) <a nossa é uma liga com cinquenta por cento> >tá vendo aqui ó concentração de níquel?<”, linhas 34-36), o que a interlocutora aceita (“sim né. tu pode bater o olho ali né.”, linha 37), Éverton expande a sugestão: fazendo referência aos eixos do gráfico no computador (Figura 13), estima que o valor da energia de ativação gire em torno de 400 quilojoule por mol (“dá por volta de quatrocentos quilojoule por mol”, linhas 47-48), leitura com a qual Tatiana concorda inicialmente ao assentir com a cabeça (linha 49). Os dois participantes concordam, então, em utilizar a informação do valor de energia de ativação apresentada pelo gráfico encontrado (“tão é::: >vamos usar isso< ((Tatiana assente com a cabeça))”, linhas 51-52).

Figura 13 – Sugestão de Éverton.



“tá aqui ó cinquenta por cento de níquel” (linha 40)

“dá aqui ó” (linha 44); “dá por volta de quatrocentos quilojoule por mol” (linhas 47-48)

Fonte: Imagem captada pela autora a partir dos registros audiovisuais.

Estabelecido isso, Éverton e Tatiana passam a lidar, então, na sequência da interação, com outra necessidade que se configura como mais um problema a ser enfrentado pelos participantes: a necessidade de confirmação do valor de 400 quilojoule por mol apenas estimado inicialmente pelos participantes. É essa necessidade que leva os participantes a se engajarem, na sequência da interação, no trabalho de construção conjunta de um procedimento de leitura do gráfico que lhes possibilite precisar e confirmar a informação de que necessitam. É depois de cerca de cinco minutos, em que os participantes se certificam de que a unidade de medida de energia de ativação fornecida pelo gráfico corresponde à unidade de medida solicitada pela equação, que Éverton apresenta a Tatiana a demanda de confirmação do valor de 400 quilojoule por mol que é sustentada interacionalmente pela interlocutora (excerto 3).

### Excerto 3

135 Éverton: ((83 linhas de transcrição omitidas))  
 viu só- [é:: (.)=  
 136 Tatiana: [ (°fala°)  
 137 Éverton: =precisaria saber aquele quatrocentos,  
 138 vamos ver se- >vamos só confirmar  
 139 aquilo?<  
 140 (21,0) ((Éverton volta a sentar-se ao lado  
 141 de Tatiana em frente ao computador. Voltam a  
 142 procurar o gráfico no artigo.))



143 Tatiana: ((5 linhas de transcrição omitidas))  
144 ai deixa eu botar um reguinha aí ou uma folha  
(8,0) ((Tatiana pega um pedaço de papel



145 e o posiciona sobre o eixo 'y' do gráfico na  
146 tela do computador))



147 Éverton: (°esse aqui ó°)tem que usar primeiro essa  
148 aqui ó ((coloca um pedaço de papel sobre o  
149 eixo 'x'))



150 Tatiana: ah sim. escala tá.

151 Éverton: É

152 Tatiana: deixa eu pegar um outro ((Tatiana pega outro  
153 papel e o posiciona sobre o eixo 'y'))



154 (4,2) ((Éverton e Tatiana tentam medir o  
155 gráfico com dois pedaços de papel))  
156 Éverton: Andréia não filma agora ((Éverton sorri))  
157 Tatiana: é ((Tatiana sorri. Saulo dirige o olhar para  
158 Tatiana e Éverton))



159 (.)

160 Tatiana: não. é:: é me[nos

161 Éverton: [não. é quatrocentos

162 Tatiana: quatrocentos tu acha que é? >é que tu tá  
163 olhando de frente e eu tava olhando de lado<  
164 você tava de lado

165 Tatiana: é. vai ((Tatiana deixa Éverton medir sozinho))

166 (2,5) ((Saulo volta a olhar para Tatiana e  
167 Éverton. Os três sorriem.))



168 Tatiana: [.hh ( é melhor).hh ]

169 Éverton: [( )] ((Éverton  
170 sorri))

171 (2,0)

172 Éverton: é. quatrocentos é dez

Diante da necessidade de confirmação do valor de 400 quilojoule por mol expressa por Éverton (“viu só- [é:: (.)precisaria saber aquele quatrocentos vamos ver se- >vamos só confirmar, aquilo?<”, linhas 135-139), os participantes passam a se engajar, na sequência da interação, em uma leitura mais detida do gráfico. Depois de procurarem e novamente o localizarem no artigo (linhas 141-142 e linhas omitidas), Tatiana, orientada para necessidade de traçarem retas sobre os eixos para identificar o valor com maior precisão, propõe que utilizem uma régua ou um pedaço de papel para precisar o valor: “ai deixa eu botar um reguinha aí ou uma folha”, linha 141. A participante, na falta de uma régua à mão, pega, então, um pedaço de papel e o posiciona, na tela do computador, sobre o eixo ‘y’ do gráfico (linhas 142-144).

Éverton, então, corrige o procedimento da interlocutora, instruindo-a a colocar o pedaço de papel sobre o eixo ‘x’ primeiramente: “(°faz assim ó°)tem que usar primeiro essa aqui ó”, linhas 147-149. Tatiana ratifica a instrução de Éverton (“ah sim. escala tá.”, linha 150) e diante disso pega outro pedaço de papel que possa ser posicionado então sobre o eixo ‘y’ (“deixa eu pegar um outro”, linhas 152-153), completando, assim, o traçado improvisado das retas sobre os eixos (Figura 14).

**Figura 14** – Traçado de retas sobre a imagem do gráfico improvisado com pedaços de papel.



Fonte: Imagens captadas pela autora a partir dos registros audiovisuais.

Ao recorrerem ao uso de pedaços de papel para a realização do traçado de retas sobre o plano do gráfico, Éverton e Tatiana adaptam um material disponível para dar conta da necessidade de construção de um procedimento que lhes permita acessar com alguma precisão a informação que buscam. Fazendo uso dos pedaços de papel com propósito distinto daqueles que normalmente são atribuídos a esse material, os participantes recorrem a um procedimento descrito por Erickson (2004, p. 165-174) como prática social recorrente nos mais variados grupos sociais, até mesmo nos cenários mais especializados de atuação social: a bricolagem. Na bricolagem, o *bricoleur* adapta materiais para fazer o que precisa ser feito num determinado aqui-e-agora. O *bricoleur* pode, por exemplo, utilizar uma fita cirúrgica com o

propósito de vedação de um vazamento. A fita cirúrgica, desenvolvida originalmente com propósitos específicos, assume nas mãos do *bricoleur* uma finalidade distinta que atende a uma demanda prática imediata. Do mesmo modo, Éverton e Tatiana adaptam, aqui, o uso de pedaços de papel para dar conta da necessidade prática e imediata de realização do traçado de retas sobre a imagem do gráfico.

Na sequência da interação (linhas 154-158), a situação de medição improvisada do gráfico leva os participantes a comentarem a filmagem da cena e a rirem da situação. É nesse exato momento que outro pesquisador do laboratório, Saulo, sentado em uma mesa ao lado, passa a se orientar também para a atividade sendo realizada por Tatiana e Éverton por meio de direcionamento de olhar.

Logo em seguida, Tatiana e Éverton divergem acerca do valor indicado no gráfico. Na linha 160, Tatiana afirma que o valor seja menor do que 400 (“não. é:: é menos”). Éverton, ainda em sobreposição ao turno de sua interlocutora, discorda e reitera que o valor é 400 (“não. é quatrocentos”, linha 161). Tatiana, depois de ainda questionar o interlocutor (“quatrocentos tu acha que é?”, linha 162), justifica-se, argumentando que sua posição em relação à imagem do gráfico poderia ter interferido na leitura (“>é que tu tá olhando de frente e eu tava olhando de lado<”, linhas 162-163), justificativa que é ratificada por Éverton (“você tava de lado”, linha 164).

Diante desse impasse, Tatiana, então, cede e deixa que Éverton, que está de frente para o computador, meça sozinho (“é. vai”, linha 165). Nesse momento, novamente, Saulo volta a dirigir o olhar para os participantes. Os três olham-se e sorriem. Depois de dois turnos parcialmente inaudíveis ao transcritor (linhas 168-169), Éverton, na linha 172, apresenta sua leitura do gráfico e afirma que o valor da energia de ativação seja de 410 quilojoule por mol (“é. quatrocentos é dez”), e não de 400, conforme haviam estimado inicialmente (excerto 2).

Embora os participantes pareçam alcançar, em alguma medida, ao final desse quarto excerto, a informação que lhes falta para retomar a atividade suspensa de resolução da equação, não é isso o que ocorre na sequência da interação. Logo em seguida, Tatiana demonstra não estar plenamente satisfeita com o resultado da leitura realizada e com o procedimento de medição utilizado. A insatisfação demonstrada por Tatiana leva Éverton a manter-se engajado na atividade de confirmação do valor da energia de ativação e a buscar, juntamente com sua interlocutora, outro procedimento de leitura do gráfico que seja satisfatório para ambos (excerto 4).

#### Excerto 4

((12 linhas de transcrição omitidas))  
185 Tatiana: não dá(.h) pra imprimir assim(.h) para olhar para  
186 esse gráfico ali pegando a régua, fazendo com  
187 o lápis e assim .hehe ((Tatiana gesticula com os  
188 braços, olha para Saulo e os dois sorriem))  
189 (0,8)  
190 Tatiana: ó teu calendário Saulo  
191 (.)((Tatiana devolve o papel usado para medir o  
gráfico))  
192 Tatiana: foi muito útil [(esse calendário)  
193 Éverton: [na verdade deveria dar  
194 um:: um print screen  
195 (.)  
196 Tatiana: si::m. ah boa ideia=  
197 Éverton: =daí por no::=  
198 Tatiana: =no paint=  
199 Éverton: =no paint ((Tatiana assente com a cabeça e  
200 dá início à realização do procedimento sugerido  
201 por Éverton))

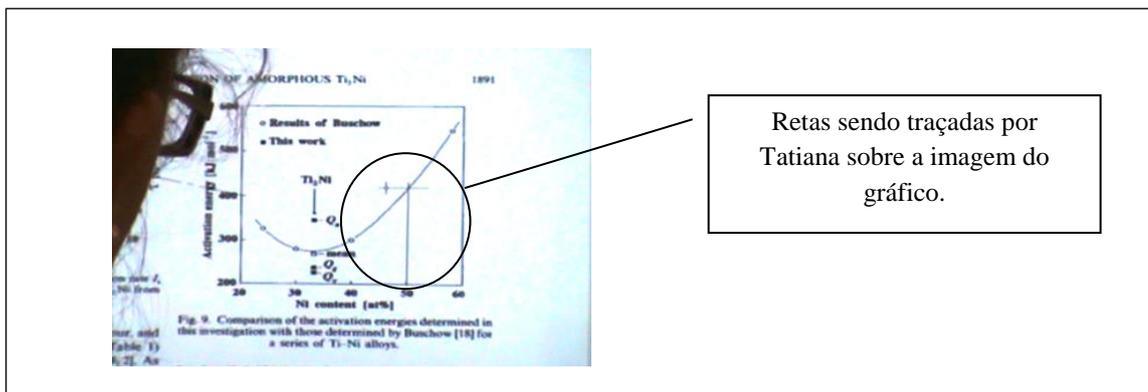


Diante da insatisfação demonstrada por Tatiana (“não dá pra imprimir assim para olhar para esse gráfico ali pegando a régua, fazendo com o lápis e assim”, linhas 185-188)<sup>41</sup>, Éverton sugere a possibilidade de medir o gráfico a partir de um *software* de edição e criação de imagens (“na verdade deveria dar um:: um print screen daí por no:: no paint”, linhas 193-194). A sugestão é prontamente ratificada por Tatiana (“si::m. ah boa ideia”, linha 196) que inclusive conclui a sugestão apresentada pelo interlocutor (“=daí por no::=”, linha 197) quando completa o turno, na linha 198 (“=no paint=”).

Tatiana imediatamente dá início à transferência da imagem do gráfico para o *paint*. Por meio desse *software*, a participante procura, então, traçar retas a partir dos eixos do gráfico, conforme haviam procurado fazer de modo improvisado anteriormente com o uso de pedaços de papel (Figura 15). Em meio a isso, a participante, no entanto, demonstra estar com dificuldades na realização do traçado das retas, dificuldade que se torna evidente com o pedido de ajuda que a participante realiza (excerto 5).

**Figura 15** – Tatiana executando em um *software* de edição de imagem o procedimento sugerido por Éverton.

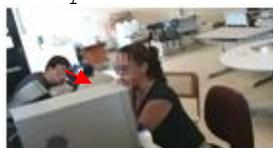
<sup>41</sup> Na sala em que estão, os participantes não dispõem de impressora.



Fonte: Imagem captada pela autora a partir dos registros audiovisuais.

### Excerto 5

208 Tatiana: ((5 linhas de transcrição omitidas))  
 209 tá olha só. e no paint tu tem como fazer linha  
 210 reta?  
 211 (0,4)  
 211 Éverton: tem  
 212 (0,8)  
 213 Tatiana: tá e qual comando que eu ponho?  
 214 (1,2) ((Saulo inclina seu corpo para frente e  
 215 olha para a tela do computador de Tatiana;



216 Éverton levanta-se de sua mesa))  
 217 Tatiana: porque vai dar mais.  
 218 (1,2) ((Éverton sai da sua mesa e vai até  
 219 a mesa de Tatiana))  
 220 Tatiana: vai dar acho que bem mais  
 221 (0,4)  
 222 Éverton: vai? ((Éverton senta-se ao lado de Tatiana))



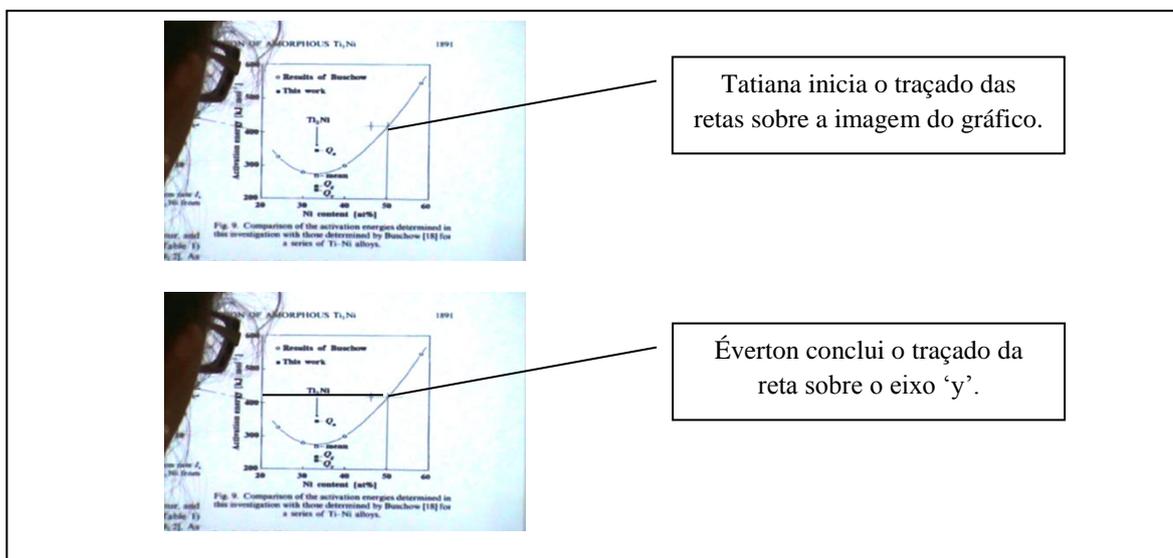
223 (0,5)  
 224 Tatiana: vai dar bem mais acho que quatrocentos  
 225 Éverton: não é esse aqui?  
 226 Tatiana: é:: tá mas:: tá vai, coloca ali,  
 227 (.) ((Éverton pega o mouse do computador))  
 228 Tatiana daí do ponto vê se tu consegue traçar uma  
 229 reta ((Éverton conclui o traçado das retas  
 230 sobre o eixo 'y'))



Éverton orienta-se para o pedido de ajuda realizado por Tatiana. Depois de confirmar a possibilidade de realização de linhas retas a partir do *software* utilizado (“tá olha só. e no paint tu tem como fazer linha reta?”, linhas 208-209; “tem”, linha 211) e de novamente ser questionado a respeito de como realizar tal traçado (“tá e qual comando que eu ponho?”, linha 213), Éverton dirige-se até Tatiana. Sua interlocutora, logo em seguida, justifica o pedido de ajuda para a realização do traçado das linhas, levantando a suspeita de que o valor de energia de ativação seria bem maior do que 400 (“porque vai dar mais.”, linha 217; “vai dar bem mais acho que quatrocentos”, linha 224).

Diante da suspeita levantada por Tatiana, os participantes voltam a analisar o gráfico e a necessidade de confirmação da informação, então, torna-se novamente relevante na interação. Já sentado ao lado de Tatiana, Éverton, questiona a suspeita levantada pela interlocutora (“vai?”, linha 222; “não é esse aqui?”, linha 225), o que leva a participante a desafiá-lo a concluir o traçado das retas sobre a imagem do gráfico: “é:: tá mas:: tá vai, coloca ali,“, linha 226; “daí do ponto vê se tu consegue traçar uma reta”, linhas 228-229. Éverton aceita o desafio proposto por Tatiana e conclui o traçado das retas sobre o gráfico (Figura 16).

**Figura 16** – Traçado de retas sobre a imagem do gráfico realizado a partir de um *software* de edição de imagem.



Fonte: Imagens captadas pela autora a partir dos registros audiovisuais.

Concluído o traçado das retas, em trecho de interação omitido (linhas 203-249), Éverton estima, novamente, por meio de uma análise visual, um valor de energia de ativação entre 415

e 420 quilojoule por mol, um valor de fato maior do que valor estimado desde o início da interação. Tatiana opta por não palpar por não se considerar muito boa em estimativas. Nesse momento, Saulo volta a orientar-se para Éverton e Tatiana, direcionando o olhar para eles. Éverton, diante disso, pede ajuda a Saulo, solicitando-lhe que apresente sua leitura do gráfico, conforme acompanhamos no sexto e último excerto abaixo.

### Excerto 6

250 Éverton: ((19 linhas de transcrição omitidas))  
então Saulo qual é o número que você lê ali



251 (.) ((Saulo vai até o computador e olha o  
252 gráfico))



253 Tatiana: olha só se eu dividisse em dez partes isso  
254 aqui, não ia dar dez partes isso aqui  
255 (1,2)

256 Tatiana: >dez partezinhas<

257 Éverton: quanto que é:: (.) quanto que é aquilo ali  
258 Saulo?

259 (1,7) ((Saulo continua olhando o gráfico))  
((17 linhas de transcrição omitidas))

277 Éverton: bom, o Saulo vai achar um método científico.  
278 ele vai medir

279 (2,1) ((Saulo pega uma régua em sua gaveta))



280 Tatiana: vai pegar- bah uma régua claro ((Tatiana  
281 assente com a cabeça))

282 (0,4)

283 Tatiana: vai Saulo ((Saulo vai até o computador))



284 (.)

285 Éverton: agora vamos ver

286 (3,8) ((Saulo mede o gráfico com a régua))



287 Saulo: a divisão (total) tem:: (2,1) quatorze >não-  
288 espera aí<  
289 (3,3)  
290 Tatiana: ( ° )  
291 (3,1)  
292 Saulo: não. dezessete ((medindo o gráfico))  
293 (0,6)  
294 Éverton: tá  
295 (2,3)  
296 Éverton: e::: o trecho [( )]  
297 Saulo: [faz três dividido por  
298 Dezessete  
299 (1,4)  
300 Éverton: três por dezessete é vinte, porque  
301 três vírgula quatro por dezessete daria vinte=  
302 Tatiana: =vinte  
303 (0,6)  
304 Éverton: então é quatrocentos e vin[te.=  
305 Tatiana: [sim. o ouro hein  
306 Éverton: hãhãhã ((Saulo e Tatiana sorriem; Tatiana e  
307 Éverton retomam a montagem da equação))



308 Tatiana: quatrocentos e vinte ((Tatiana escreve no papel  
309 em que tinham iniciado a montagem da equação))  
((5 linhas de transcrição omitidas))  
315 Tatiana: qual é a tempera- tá. eu preciso saber as  
316 temperaturas agora  
317 (.)  
318 Éverton: a::: não- temperatura a gente sabe as duas.  
319 (0,6)  
320 Éverton: aqui é novecentos e vinte,  
321 (2,5) ((Tatiana escreve na folha))  
322 Éverton: aqui é novecentos e cinquenta,  
323 (4,9) ((Tatiana escreve na folha))  
324 Éverton: aqui são vinte horas ((Tatiana escreve na  
325 folha))  
326 (3,8)  
327 Éverton: e a  $t_2$  a gente quer saber ((Tatiana termina de  
328 montar a equação e dá início a sua resolução))

Diante do pedido de ajuda realizado por Éverton (“então Saulo qual é o número que você lê ali”, linha 250), Saulo passa, então, a engajar-se também na leitura que seus colegas vinham tentando levar a cabo até o momento. O participante afasta-se de sua mesa, vai até o computador em que Tatiana e Éverton estão e passa a observar o gráfico. Diante da

afirmação de Tatiana a respeito da impossibilidade de se dividir o gráfico em dez partes iguais para realizar sua medição e do reiterado pedido de ajuda de Éverton (“quanto que é:: (.) quanto que é aquilo ali Saulo?”, linhas 257-258), Saulo volta até sua mesa em busca de uma régua. Num movimento de complementação do procedimento de leitura que já vinha sendo experimentado por meio da manipulação do gráfico no *paint*, o participante apresenta, então, a possibilidade de medir o gráfico já editado por Tatiana e Éverton por meio do uso de uma régua, no que é ratificado pelos demais participantes: “bom, o Saulo vai achar um método científico. ele vai medir”, linhas 277-278; “vai pegar- bah uma régua claro”, linha 280; “vai Saulo”, linha 283; “agora vamos ver”, linha 285. Saulo abstém-se de simplesmente conjecturar um valor por meio de uma análise visual da imagem, mas propõe a utilização de um instrumento que garanta uma leitura mais precisa do gráfico, conforme o próprio participante Éverton destaca nas linhas 277-278 quando se refere ao procedimento proposto por Saulo como “um método científico”.

A partir da medição realizada (linhas 286-292), Saulo solicita aos participantes que dividam 3 por 17 (“faz três dividido por dezessete”, linhas 297-298). É Éverton quem atende à solicitação (“três por dezessete é vinte, porque três vírgula quatro por dezessete daria vinte”, linhas 300-301), sendo imediatamente seguido por Tatiana, que ratifica o resultado para o cálculo proposto (“vinte”, linha 302). A partir do resultado desse cálculo, Éverton, então, propõe que o valor da energia de ativação seja, de fato, maior do que 400: “então é quatrocentos e vinte.”, linha 304. Tatiana, na linha 305, ainda em rápida sobreposição ao turno anterior de Éverton, concorda com o valor proposto (“sim.”, linha 305) e comemora o resultado alcançado por meio do procedimento de leitura do gráfico construído conjuntamente pelos participantes. “sim. o ouro hein” (linha 305). Diante disso, Éverton ri, enquanto Tatiana e Saulo sorriem (linhas 306-307).

Mediante esforços conjuntos, os participantes conseguem, finalmente, ao final desse segmento interacional, precisar e confirmar, por meio de um procedimento de leitura de um gráfico construído conjuntamente, a informação do valor da energia de ativação do nitinol necessária para a retomada atividade de resolução da equação que vinham realizando: “quatrocentos e vinte” quilojoule por mol. É de posse do valor de 420 quilojoule por mol alcançado custosamente até este ponto da interação que os participantes Éverton e Tatiana retomam a atividade de resolução da equação interrompida pela falta do valor da energia de ativação do nitinol. Tatiana, na sequência da interação, registra, no papel em que vinham realizando a montagem de equação, o valor de 420 quilojoule por mol obtido pelos

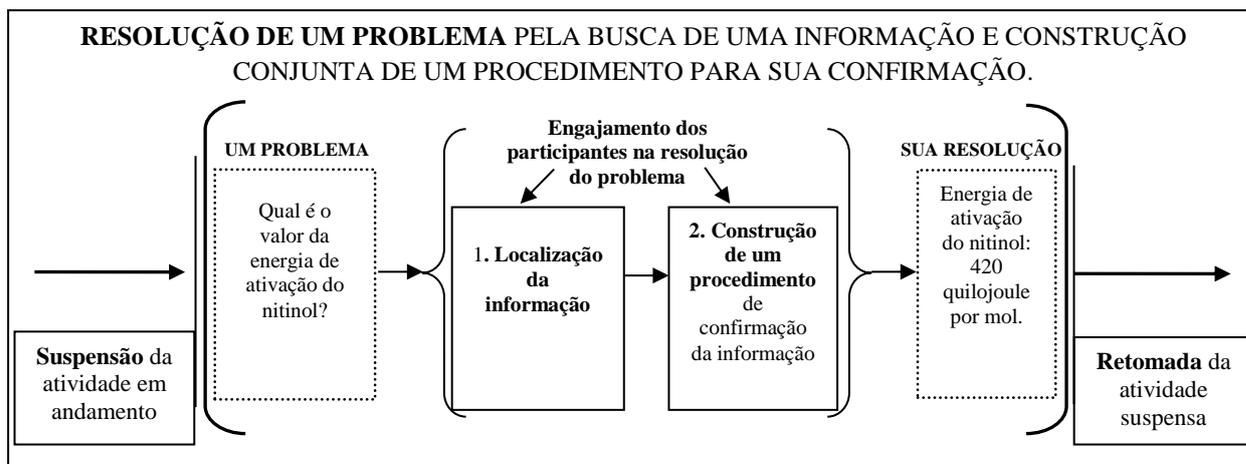
participantes (linhas 308-309) e, com a ajuda de Éverton, conclui sua montagem e dá início a sua resolução (linhas 315-328).

Engajados na atividade de leitura que vinham realizando, os participantes encontram, assim, ao final desse segmento interacional, por meio do procedimento de leitura do gráfico construído conjuntamente, um valor com o qual demonstram finalmente estar satisfeitos, uma vez que é com base no valor de 420 quilojoule por mol, identificado e confirmado ao final de toda a sequência, que os participantes Tatiana, Éverton e Saulo encerram a atividade de leitura do gráfico e retomam a montagem da equação que, pela falta da informação do valor da energia de ativação, havia ficado suspensa.

No segmento analisado nesta subseção, é novamente a necessidade prática de dar seguimento à atividade de resolução de uma equação matemática que leva os participantes a engajarem-se na resolução do problema da falta do valor de energia de ativação do nitinol pela busca e construção conjunta de um procedimento de obtenção dessa informação.

Engajados na resolução do problema diante do qual estavam colocados, Éverton e Tatiana realizam uma série de ações sequencialmente organizadas. Destacam-se, neste dado, as ações de pedir e fornecer informações; sugerir, justificar e ratificar alternativas de resolução do problema; concordar, discordar e ceder à discordância, pedir ajuda e, novamente, numa orientação colaborativa de resolução do problema, atender aos pedidos. Todas essas ações são implementadas tendo em vista a demanda de obtenção de uma informação crucial para retomada da atividade de resolução de uma equação. É essa demanda que compele Éverton e Tatiana a manterem um foco de atenção conjunta por cerca de cinquenta e cinco minutos e a lançarem mão de um repertório de ações durante o segmento interacional que termina apenas quando os participantes confirmam, por meio de um procedimento de leitura do gráfico satisfatório para todos, a informação que lhes falta para a retomada da atividade suspensa (Figura 17).

**Figura 17** - Quadro esquemático da atividade de resolução de um problema pela busca de uma informação e construção conjunta de um procedimento para sua obtenção.



Fonte: Esquema elaborado pela autora.

Ao longo da atividade de resolução de problema analisada nesta subseção, novamente os participantes ocupam-se de um objeto de conhecimento que eles próprios tornam relevante em meio à realização de uma atividade: a informação do valor da energia de ativação do nitinol necessária para a montagem de uma equação e retomada da sua resolução. Trata-se de um objeto de conhecimento destacado e legitimado por Éverton e Tatiana, mais uma vez frente a uma demanda prática de resolução de um cálculo para determinação do tempo de aquecimento em forno a serem submetidas, em um experimento futuro, as novas amostras de níquel e titânio quando expostas a uma temperatura de 920° C. Frente a essa demanda, é novamente em torno da busca e confirmação desse objeto de conhecimento que se organiza a empreitada interacional de resolução de problema aqui analisada.

Nesse dado, especificamente, depois de finalmente localizarem a informação procurada em um gráfico presente em um artigo científico ("tão é:: >vamos usar isso< ((Tatiana assente com a cabeça)), linhas 51-52), os participantes passam a lidar com outra demanda prática: a necessidade de confirmação da informação que inicialmente havia sido apenas estimada por meio de uma leitura menos detida do gráfico ("viu só- é:: (.) precisaria saber aquele quatrocentos vamos ver se- >vamos só confirmar, aquilo?<", linhas 135-139). É essa demanda que, por sua vez, leva os participantes a engajarem-se na construção de um procedimento que lhes possibilite precisar e confirmar a informação procurada. Assim como a localização da informação, a construção conjunta de um procedimento para sua confirmação é resultado de um esforço conjunto dos participantes que, visivelmente engajados em torno de um empreendimento comum, produzem localmente um

procedimento que seja satisfatório para ambos. No dado aqui analisado, a insatisfação manifestada por Tatiana, com relação à informação obtida por meio do procedimento de medição do gráfico com o uso de pedaços de papéis, leva Éverton a manter-se engajado com sua parceira na atividade de confirmação do valor da energia de ativação. Na busca por outro procedimento de leitura do gráfico que lhes seja satisfatório, os participantes investem em outra alternativa de confirmação da informação pela construção conjunta de um procedimento de manipulação da imagem do gráfico por meio de recursos disponíveis no próprio computador (“na verdade deveria dar um:: um print screen daí por no:: no paint”, linhas 193-194; “=daí por no::=”, linha 197; “=no paint”, linha 199, “si::m. ah boa idéia”, linha 196). É por meio desse procedimento, construído com a colaboração de Saulo, que Éverton e Tatiana encontram um valor com o qual demonstram finalmente ficar satisfeitos (“quatrocentos e vinte.”, linha 308) dado que, de posse dele, encerram a atividade de confirmação da informação por eles destacada como objeto de conhecimento a ser alcançado e retomam a atividade de resolução do cálculo (“qual é a tempera- tá. eu preciso saber as temperaturas agora”, linhas 315-316; “a::: não- temperatura a gente sabe as duas.”, linha 318)

Também no segmento analisado nesta subseção, a resolução alcançada é, assim, resultado da ação conjunta dos participantes que coordenam suas ações buscando dar conta do objeto de conhecimento de que necessitam para dar continuidade à atividade que vinham realizando. Nessa empreitada, a orientação para a necessidade de resolução do problema, pela busca e construção de um procedimento de leitura satisfatório para a confirmação de uma informação que os participantes destacam como objeto de conhecimento relevante naquele aqui-e-agora, é algo observável na série de ações realizadas pelos próprios participantes para superar o obstáculo em que se constitui o problema da falta do valor de energia de ativação do nitinol. Ademais, o trabalho de resolução desse problema pela busca e construção conjunta de um procedimento de confirmação de uma informação que se coloca como objeto de conhecimento para aqueles participantes é algo que se realiza novamente para os fins práticos de retomada da atividade de resolução de um cálculo em que estavam engajados quando o problema se instaurou. Nesses termos, o trabalho de resolução do problema empreendido pelos participantes no segmento analisado constitui também uma instância de construção conjunta de conhecimento que é observável nas ações que os próprios participantes, engajados conjuntamente, realizam para dar conta do objeto de conhecimento por eles destacado cuja

falta se constitui como um problema a ser contornado para os fins práticos de retomada da atividade que vinham realizando.

Engajados na resolução do problema diante do qual estão colocados, os participantes, argumento aqui, constroem conhecimento conjuntamente na medida em que, naquele exato aqui-e-agora, dão conta do objeto de conhecimento tornado relevante por eles próprios ao empreenderem esforços conjuntos na localização de uma informação e na construção conjunta de um procedimento para sua confirmação. Ao longo do segmento analisado, Éverton e Tatiana buscam, por meio de esforços interacionais conjuntos, dar conta de um problema tornado relevante por eles próprios desde o início do segmento e é mediante ações sequencialmente organizadas que eles progridem na resolução do problema. Depois de localizarem e confirmarem a informação que buscavam por meio da construção conjunta de um procedimento de leitura do gráfico satisfatório para os seus propósitos situados, os participantes alcançam um entendimento compartilhado acerca de qual seja o valor da energia de ativação do nitinol, informação crucial para a retomada da atividade de resolução da equação. No enfrentamento e superação do entrave frente ao qual estavam colocados, os participantes produzem, portanto, um avanço, dado que superam o estado inicial de desconhecimento do valor de energia de ativação da liga de níquel e titânio (“o nosso problema agora é que nós não temos a energia de ativação do nitinol”, linhas 1-2), na medida em que alcançam, ao final da interação, a informação que lhes impossibilitava de dar continuidade à atividade de resolução da equação, suspensa pela sua falta (“então é quatrocentos e vinte.”, linha 304).

Nesses termos, o segmento interacional de resolução de problema analisado constitui, também, argumento aqui, uma instância de *construção conjunta de conhecimento*, (a) em que Éverton, Tatiana e Saulo se *engajam* conjuntamente na interação para (b) dar conta de um *objeto de conhecimento* (c) tornado *relevante* por eles próprios num exato aqui-e-agora de uma interação (ABELED0, 2008). Nessa empreitada, os participantes (d) produzem conjuntamente um *avanço* pela superação do estado inicial de desconhecimento de uma informação crucial para a continuidade da atividade que vinham realizando. Pela produção desse avanço, alcançam, assim, a resolução para o problema diante do qual estavam colocados, resolução com a qual (e) demonstram, ao final, estarem *satisfeitos*, visto que é de posse dela que retomam a atividade de montagem da equação e de resolução do cálculo, suspensa por um problema emergente de sua realização (FRANK; KANITZ, em preparação).

Nessa subseção, descrevi como Éverton, Tatiana e Saulo resolvem um problema não apenas pela *busca de uma informação*, mas também pela *construção de um procedimento para sua confirmação* (ver Figura 4 – 1: 1.2). Nesse trabalho conjunto, os praticantes se orientam novamente para a informação buscada como objeto de conhecimento a ser alcançado. Na medida em que dão conta desse objeto de conhecimento pela localização e confirmação do valor da energia de ativação, Éverton, Tatiana e Saulo constroem conhecimento conjuntamente pela resolução conjunta de um problema. Na próxima subseção, analiso como os participantes *resolvem conjuntamente um problema pela construção conjunta de uma explicação para um fato* (ver Figura 4 – 1: 1.3).

3.1.3 “eu vou deixar aquele moinho sem aquela haste de baixo >quebrou de novo<”: resolvendo um problema pela construção conjunta de uma explicação para um fato<sup>42</sup>.

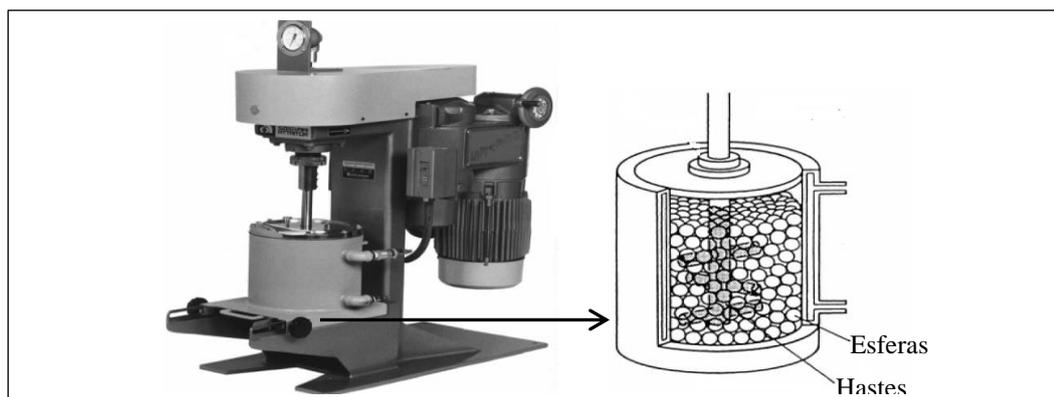
No âmbito de outra frente de pesquisa em andamento no laboratório de tecnologia investigado, parte dos pesquisadores tem procurado avaliar os efeitos de partículas de pó metálico com dimensões nanométricas nas propriedades mecânicas de peças produzidas por metalurgia do pó. À época da geração de dados, os participantes encontravam-se em fase inicial de execução dessa pesquisa: procuravam justamente obter as nano partículas de pó metálico essenciais para a posterior produção das peças.

Para tanto, os pesquisadores vinham realizando um processo de moagem por meio do qual buscavam fragmentar o metal até o tamanho de partícula desejado com o auxílio de um moinho atritor. Nesse moinho, o metal é moído pelo atrito com esferas metálicas. Tal atrito, por sua vez, é provocado pela movimentação giratória de hastes no interior da máquina (Figura 18 e 19).

---

<sup>42</sup> A análise apresentada nesta subseção constitui uma extensão da análise produzida por Garcez, Frank e Kanitz (2012b). Nesse artigo, de caráter exploratório, os autores apontam também para a relação entre construção conjunta de conhecimento e resolução conjunta de problemas. Pela análise do mesmo segmento de fala-em-interação que exploro nesta subseção, os autores argumentam que os participantes constroem conhecimento conjuntamente pela resolução conjunta de um problema.

**Figura 18** – Moinho atritor.



Fonte: Adaptado de Arquimedes (2004, p. 32).

**Figura 19** – Imagem do moinho utilizado pelos pesquisadores (em destaque, as hastes do moinho).

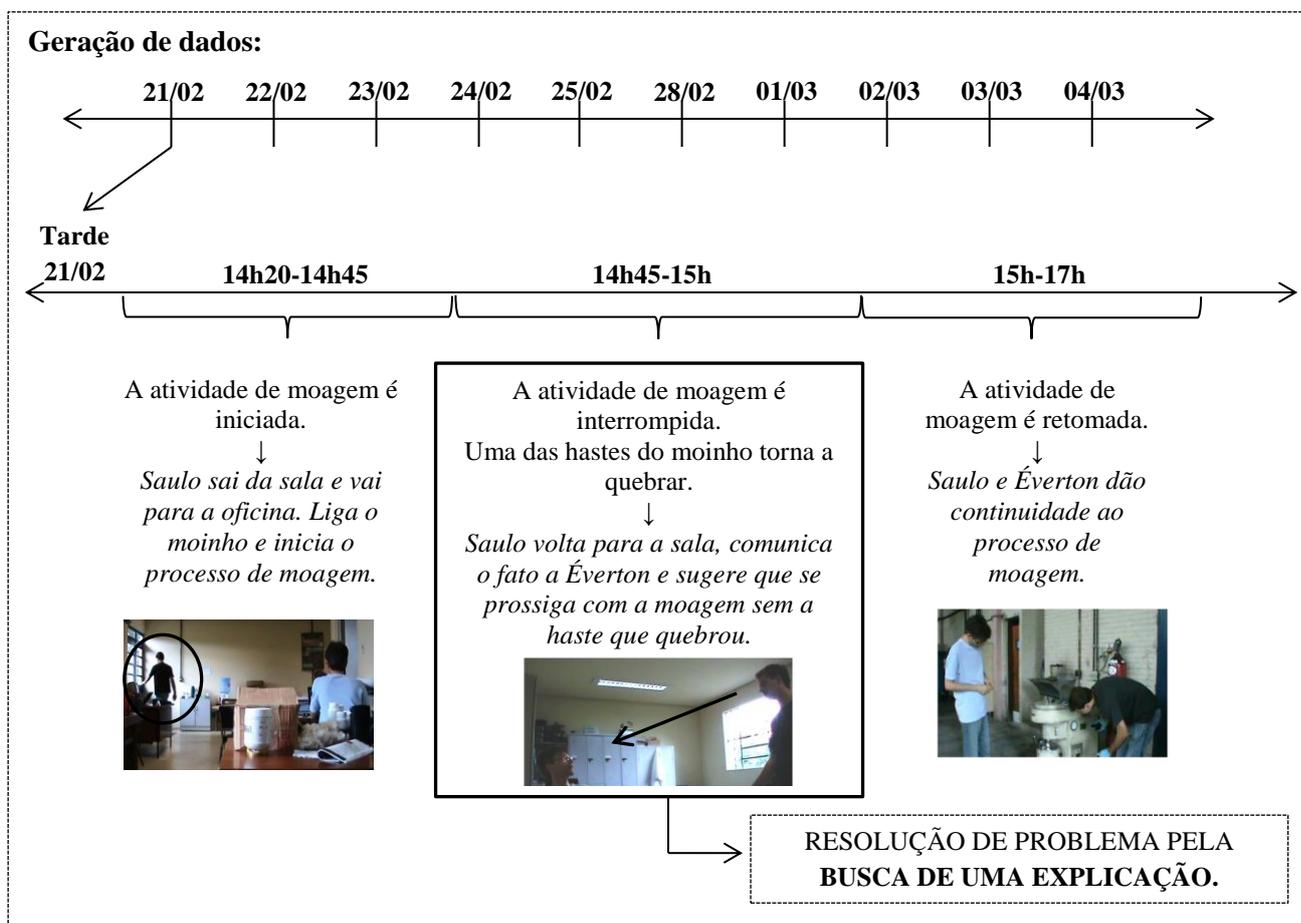


Fonte: Imagem captada pela autora a partir dos registros audiovisuais.

No dado analisado nesta subseção, o pesquisador Saulo encontra-se exatamente envolvido na atividade de moagem por meio da qual buscam obter as partículas nanométricas de pó metálico fundamentais para a continuação da pesquisa. Ocorre, no entanto, que, em meio a essa atividade, o moinho sofre um dano: uma de suas hastes torna a quebrar depois de ter sido recentemente consertada. Coloca-se, então, aos participantes a necessidade de deliberação de que providência tomar diante da recorrente quebra da haste, já que a sua falta não só prejudicaria o pleno funcionamento do moinho como também provocaria alterações nos resultados da moagem. Essa necessidade leva os participantes Saulo e Éverton a se engajarem conjuntamente na resolução de um problema, a saber, compreender o porquê da recorrente quebra da haste para, então, decidir acerca de como prosseguir com atividade de

moagem suspensa pela quebra de um dos principais componentes do moinho. Trata-se de uma instância de resolução de problema em que a *busca de uma explicação* para um fato constitui o foco da atividade para a qual os participantes passam a se orientar na interação. O segmento interacional analisado a seguir tem início quando o Saulo retorna da oficina para a sala dos pesquisadores, comunica o fato ocorrido a Éverton, seu parceiro na pesquisa, e sugere que se prossiga com a moagem sem a haste que quebrou (Figura 20).

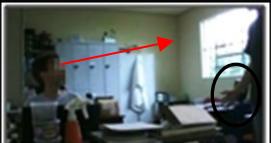
**Figura 20** - Linha de tempo da geração de dados com localização cronológica do segmento de resolução de problema.



Fonte: Linha de tempo elaborada pela autora.

Quando Saulo retorna da oficina e comunica a quebra da haste, é Éverton quem ele imediatamente seleciona como interlocutor. É apresentando a sua sugestão de prosseguir com o processo de moagem sem uma das hastes do moinho que ele anuncia o fato da recorrente quebra da peça. Diante desse anúncio, é na busca de uma explicação para o fato que os participantes passam a se engajar na sequência da interação, conforme acompanhamos a partir do excerto 1 abaixo.

## Excerto 1

- 01 Saulo: Éverton.  
02 (0,7) ((Éverton olha para Saulo))
- 
- 03 Saulo: eu vou deixar aquele moinho sem aquela::  
04 aquela haste de baixo >quebrou de novo<  
05 (0,6) ((Éverton mentem olhar direcionado  
06 para Saulo))
- 07 Saulo: foi botado hoje de manhã  
08 (1,5) ((Éverton mantem olhar direcionado  
09 para Saulo))
- 10 Saulo: aguentou vinte minutos de moagem  
11 (1,6) ((Éverton olha para baixo))
- 
- 12 Rossi: não tá usando as esferas muito grandes?  
13 (2,0) ((Éverton olha para Saulo que abre os  
14 braços))
- 
- 15 Rossi: (qual o tamanho das [esferas que tem ali])  
16 Saulo: [ é:: u:: a ma- ] a  
17 a massa de esfera é a mesma ((Saulo direciona  
18 olhar para Rossi))

Embora Saulo selecione Éverton como seu interlocutor logo no início do segmento (“Éverton.”, linha 1), quando anuncia a quebra de uma das hastes do moinho e propõe que prossigam com a moagem sem ela (“eu vou deixar aquele moinho sem aquela:: aquela haste de baixo >quebrou de novo<”, linhas 3-4), é o participante Rossi, outro pesquisador presente na sala, quem se autosseleciona para tomar o turno. Depois de Saulo apresentar o fato de que a peça havia sido recentemente consertada (“foi botado hoje de manhã”, linha 7) e que havia suportado apenas vinte minutos de moagem (“aguentou vinte minutos de moagem”, linha 10), é Rossi quem inicialmente se orienta para a busca de uma explicação para o ocorrido ao sugerir, por meio de uma pergunta, que a quebra da haste poderia estar associada ao tamanho das esferas utilizadas na moagem: “não tá usando as esferas muito grandes?”, linha 12.

Saulo, que até então mantinha seu olhar direcionado para Éverton, orienta-se para a ação produzida por Rossi. No tempo de uma pausa de dois segundos, abre seus braços e, em sobreposição ao próximo turno de seu interlocutor (“(qual o tamanho das [esferas que tem ali])”, linha 16), discorda da possibilidade apresentada por ele ao afirmar que a massa total de esferas sendo utilizada era igual à massa total de esferas utilizadas em moagens anteriores: “é:: u:: a ma- a massa de esfera é a mesma”, linhas 16-17. Segundo Saulo, portanto, a quebra da haste não estaria associada ao tamanho das esferas utilizadas na moagem.

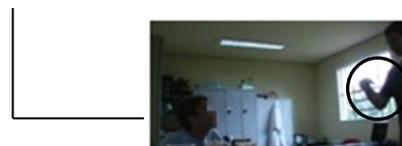
Éverton, participante selecionado inicialmente por Saulo como interlocutor, embora não tome o turno ao longo desse primeiro excerto, demonstra acompanhar a interação por meio de direcionamento de olhar. É diante da explicação para a quebra da haste sugerida por Rossi e contestada por Saulo que Éverton finalmente toma o turno (excerto 2).

#### Excerto 2

19 (0,8) ((Saulo e Éverton dirigem olhar um ao  
 20 outro))  
 21 Saulo: antes tinha quatro quilos [agora também  
 22 Éverton: [cadê é:: [cadê a=  
 23 Rossi: [mas a::=  
 24 Éverton: =haste quebrada. você tem? ] ((Éverton  
 25 mantém olhar direcionado para Saulo))



26 Rossi: =a inércia causa efeito igual]  
 27 (.)((Saulo faz gesto com a mão convidando  
 28 Éverton a segui-lo até a oficina.))



((18 linhas de transcrição omitidas))  
 47 Éverton: você sabe se quebrou por fadiga?  
 48 (0,7)

49 Saulo: eu vou ter que olhar nela ((Saulo e Éverton  
 50 caminham e direção à porta de saída da sala))



51  
52

((Saulo e Éverton caminham em direção à oficina))

Depois de Saulo novamente afirmar sua posição de que a quebra da haste não estaria associada ao tamanho das esferas sendo utilizadas na moagem (“antes tinha quatro quilos agora também”, linha 21), Éverton pede para ver a haste que quebrou: “cadê é:: cadê a haste quebrada. você tem?”, linhas 22 e 24. Embora Rossi se sobreponha a Éverton para, em orientação ao turno produzido por Saulo na linha 21, reafirmar sua posição (“mas a:: a inércia causa efeito igual”, linhas 23 e 26), Saulo não se orienta para a ação por ele produzida. É em orientação ao pedido realizado por Éverton, interlocutor por ele selecionado no início do segmento, que Saulo faz um gesto com a mão convidando-o a acompanhá-lo até a oficina. Saulo, portanto, seleciona e ratifica Éverton como seu interlocutor na interação.

Éverton, por sua vez, atende ao convite de Saulo. Ainda a caminho da porta de saída da sala em que se encontravam, o participante pergunta a Saulo se ele saberia dizer se a quebra da haste teria sido resultante de um processo de fadiga<sup>43</sup> da peça (“você sabe se quebrou por fadiga?”, linha 47), ao que Saulo responde, dizendo que isso precisaria ser verificado (“eu vou ter que olhar nela”, linha 49). Os dois participantes vão, então, para a oficina. A caminho, Éverton, também em orientação à busca de uma explicação para o fato, sugere que a haste possa ter quebrado por fadiga, sugestão que Saulo põe em dúvida inicialmente (excerto 3).

### Excerto 3

53 Éverton: deve tá quebrando por fadiga.  
54 (0,3) ((Saulo e Éverton caminham em  
55 direção ao moinho))  
56 Saulo: mas em vinte minutos?  
57 (.)  
58 Éverton: ↑sim.

É na verificação da explicação sugerida por Éverton (“deve tá quebrando por fadiga.”, linha 53) e posta em dúvida por Saulo (“mas em vinte minutos?”, linha 56) que

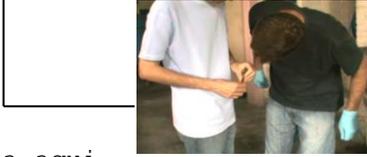
---

<sup>43</sup> Trata-se da redução gradual da resistência de um material devido ao seu uso continuado, o que pode culminar na quebra do objeto composto por tal material.

os participantes passam a se engajar na sequência da interação. Depois de retirarem a haste quebrada de dentro do moinho e de cogitarem continuar a moagem sem ela (trecho de interação omitido entre os excertos 3 e 4), Saulo e Éverton procuram verificar se é possível identificar, em sua superfície, indícios de que a sua quebra tenha sido provocada por fadiga (excerto 4).

#### Excerto 4

79 Éverton ((20 linhas de transcrição omitidas))  
 80 porque:: (.) você sabe: (0,9) reconhecer a  
 81 superfície da fadiga?  
 82 Saulo: (1.3) ((Saulo continua limpando a haste))  
 83 o problema é que agora as próprias esferas  
 84 já: ((Saulo olha a haste))  
 85 já[: ((Saulo olha a haste))  
 86 [já[::  
 87 Saulo: [abaularam  
 88 (2,5) ((Éverton toma a haste em suas mãos.  
 89 Saulo e Éverton observam a superfície.))  
 90 >(°deixa eu assoprar >assopra aí°<)<  
 91 (3,7) ((Éverton assopra. Saulo e Éverton  
 92 olham a haste quebrada de perto))



91 Éverton: não dá pra ver nada aqui  
 92 Saulo: °é°

Depois de ser questionado por Éverton sobre seus conhecimentos no reconhecimento de superfícies que sofreram fadiga (“porque:: (.) você sabe: (0,9) reconhecer a superfície da fadiga?”, linhas 79-80), Saulo apresenta um problema para a realização desse reconhecimento: “o problema é que agora as próprias esferas já: abaularam”, linhas 82, 83 e 85. Os dois participantes, então, examinam a haste e ao final do excerto concordam não ser possível ver indícios de que sua quebra tenha sido provocada por fadiga (“não dá pra ver nada aqui”, linha 91; “°é°”, linha 92).

Em seguida, Éverton inicia seu turno formulando a deliberação da providência a ser tomada diante da quebra da haste: continuar a moagem sem a haste quebrada. Ocorre, no entanto, que o participante interrompe sua formulação e torna a manifestar sua perplexidade diante da súbita e repetida quebra da haste (excerto 5).

## Excerto 5

*((2 linhas de transcrição omitidas))*

94 Éverton: >então.< é::: vê se ela mói, sem essa-  
 95 porque Saulo, não tinha. tá, não quebrava,  
 96 tinha uma haste igualzinha.  
 97 Saulo: o que a gente alterou foi tamanho de esfera  
 98 né.  
 99 (1,5)  
 100 Éverton: como alterou tamanho de esfera?  
 101 (.)  
 102 Saulo: isso daqui são aquelas esferas maiores.  
 103 Éverton: não. mas nós moemos tanto com aquelas:  
 104 (0,4)  
 105 Éverton: é:: >não são as que nós compramos?<  
 106 (0,4)  
 107 Éverton: aquela que eu fui comprar?  
 108 Saulo: eu comprei de doze milímetros.  
 109 (4,8)  
 110 Éverton: e com a-  
 111 (0,6)  
 112 Saulo: (°quer ver?°)  
 113 (0,4) *((Saulo abre o moinho novamente))*  
 114 Éverton: >não Saulo.< não pode quebrar por causa de:  
 115 de:  
 116 (2,6) *((Saulo vasculha o interior do*  
 117 *moinho e retira de dentro dele uma esfera))*  
 118 Éverton: eu não sabia que você tinha comprado de  
 119 doze.  
 120 (0,8)  
 121 Saulo: na literatura tem:: (.)[alteração do tamanho=  
 122 Éverton: [ >sim tem. é.< =  
 123 Saulo: =de esfera.  
 124 (0,4)  
 125 Éverton: eu não acho que seja alteração do tamanho de  
 126 esfera Saulo.

Depois de interromper abruptamente sua deliberação (“>então.< é::: vê se ela mói, sem essa-”, linha 94), Éverton, dirigindo-se a Saulo, manifesta sua perplexidade apontando o fato de que, em moagens anteriores idênticas, a quebra da haste não ocorria (“porque Saulo, não tinha. tá, não quebrava, tinha uma haste igualzinha.”, linhas 95-96). Orientado para essa observação de Éverton, Saulo, então, apresenta um aspecto diferenciador do procedimento atual em comparação aos processos de moagem realizados anteriormente (“o que a gente alterou foi tamanho de esfera né.”, linhas 97-98).

Éverton demonstra surpresa diante da informação apresentada por Saulo ao solicitar esclarecimento acerca da alteração mencionada por seu interlocutor (“como alterou tamanho de esfera?”, linha 100). Saulo, então, reafirma que as esferas em uso são maiores do que Éverton supunha (“isso daqui são aquelas esferas maiores.”, linha 102). É

somente depois de novamente indagar seu interlocutor sobre quais eram as esferas em uso (“não. mas nós mesmos tanto com aquelas: é:: >não são as que nós compramos?<”, linhas 103 e 105) que fica estabelecido na interação que, de fato, as esferas sendo utilizadas na moagem são maiores, informação que Éverton claramente demonstra desconhecer até então, quando afirma não saber da compra de esferas maiores (“eu não sabia que você tinha comprado de doze”, linhas 118 -119).

Fazendo referência a informações na literatura técnica, Saulo justifica a alteração do tamanho de esfera (“na literatura tem:: (.) alteração do tamanho de esfera”, linhas 121 e 123), justificativa com a qual seu interlocutor se afilia em sobreposição (“>sim tem. é.<”, linha 122). Por fim, nas linhas 125-126, Éverton, então, expõe sua opinião, já iniciada nas linhas 114 e 115 (“>não Saulo.< não pode quebrar por causa de: de:”), de que não seria a alteração do tamanho das esferas que estaria provocando a quebra da haste: “eu não acho que seja alteração do tamanho de esfera Saulo.”, linhas 125-126.

Na sequência da interação, Saulo, então, submete a Éverton sua sugestão de explicação para a quebra da haste. De acordo com ele, não diretamente as esferas maiores estariam provocando a quebra da haste em questão (a haste mais próxima do fundo do moinho). Segundo Saulo, o que estaria provocando a quebra seria o espaço restrito para a circulação das esferas então maiores entre a haste e o fundo do moinho<sup>44</sup> (excerto 6).

#### Excerto 6

127 (0,3)  
 128 Saulo: minha teoria é que: (.) fica:: >tá aqui o::  
 129 fundo do mo[inho<  
 130 Éverton: [ã-  
 131 (.)  
 132 Saulo: fica uma dis[tância::=  
 133 Éverton: [i::sso- >ela fica< exatamente  
 134 Saulo: =uma distância que faz a: a haste fazer



135 assim,= ((Saulo inclina ligeiramente a  
 136 cabeça para o lado simulando a quebra da

<sup>44</sup> A haste que quebrou foi justamente a haste mais ao fundo do moinho. Entre o fundo do moinho e essa haste há, no entanto, um espaço de cerca de 10 milímetros por onde as esferas se movimentam. A movimentação das esferas maiores, de 12 milímetros, por esse espaço, estaria, assim, segundo Saulo, forçando a haste, cuja distância do fundo do moinho é de apenas 10 milímetros.

137

haste))



138 Éverton:

=isso. exatamente. >aí [quebra ]por fadiga<

139 Saulo:

[aí ela-]

140 Saulo:

É

141

(0,9) ((Saulo volta a olhar a haste))

De acordo com Saulo, o espaço restrito (dez milímetros) para a circulação das esferas maiores (doze milímetros), entre o fundo do moinho e a haste em questão, estaria levando a esferas a forçarem a haste e a provocarem a sua quebra: “minha teoria é que: (.) fica:: >tá aqui o:: fundo do mo[inho< fica uma dis[tância:: uma distância que faz a: a haste fazer assim, ((Saulo inclina ligeiramente a cabeça para o lado simulando a quebra da haste))”, linhas 128-137. Éverton concorda com a explicação apresentada pelo interlocutor (“i::sso- >ela fica< exatamente,” linha 133) e, inclusive, conclui a partir dela que sua quebra tenha sido, de fato, resultado de um processo de fadiga da peça (“isso. exatamente. >aí [quebra ]por fadiga<”, linha 138). Saulo, depois de inicialmente colocá-la em dúvida (excerto 3), concorda, ao final deste excerto, com a explicação sugerida por seu interlocutor, de quebra da haste por fadiga (“é”, linha 140).

Na sequência da interação, Éverton expande a explicação produzida por Saulo justificando sua posição de que a quebra da haste tenha sido, de fato, resultante de um processo de fadiga. Ele sugere que a movimentação continuada da haste no interior do moinho seja outro possível fator relacionado à quebra da haste (excerto 7).

### Excerto 7

142 Éverton:

por que você concorda que: (.) para ela dar  
 uma volta, (0,3) ela vai passar em cima de um  
 monte de esfera  
 (.)

146 Éverton:

então, (0,6) ela dando uma volta ela tá  
 fazendo assim ó tun tun tun tun =



149

((Éverton simula com a mão o movimento  
 giratório e vertical da haste sobre as esferas  
 na base do moinho))

150

151

152 Éverton:

=pulando todas as esferas >que ti[verem ali<]

153 Saulo: [ quebra ]=  
 154 =por fadiga  
 155 (0,4) ((Saulo e Éverton se olham))  
 156 Éverton: é. quebra por fadiga.

Éverton complementa a explicação produzida por Saulo, indicando para o fato de que, a cada volta dada no interior do moinho, a haste passa por cima de uma série de esferas (“por que você concorda que: (.) para ela dar, uma volta, (0,3) ela vai passar em cima de um monte de esfera”, linhas 143-145; “pulando todas as esferas >que ti[verem ali”, linha 152). Essa movimentação continuada da haste ocasionaria, conforme o próprio Saulo conclui e Éverton confirma, a “quebra por fadiga” (linhas 153-156).

A explicação de quebra da haste por fadiga, sugerida por Éverton e posta em dúvida por Saulo inicialmente, é interacionalmente negociada, assim, pelos participantes como explicação válida para o fato ocorrido. É com esse entendimento que Saulo e Éverton voltam a observar a haste.

#### Excerto 8

157 (2,8) ((Saulo volta a olhar a haste))  
 158 Saulo: foi trocada hoje de manhã >olha< o formato  
 159 dela. ((Saulo mostra a haste para Éverton))  
 160 (0,5)  
 161 Éverton: tá  
 162 (0,5)  
 163 Éverton: ã::[::  
 164 Saulo: [desgastou totalmente ((Saulo e Éverton  
 165 olham a haste juntos novamente))



166 (.) ((Saulo e Éverton continuam olhando a  
 167 haste))  
 168 Éverton: A::: então aqui ó  
 169 (2,0) ((Éverton pega a haste em suas mãos))



170 Éverton: A:- >Saulo< (>agora<) aqui ó.  
 171 (0,5)  
 172 Éverton: ô- (.) é: (.) é isso.  
 173 (0,4)  
 174 Saulo: a distância foi certinho o:: calço  
 175 (0,7)  
 176 Éverton: exatamente é:::=

177 Saulo: =deve ter ficado uma distância de uns dez  
 178 milímetros.  
 179 (0,7)  
 180 Saulo: a esfera tem doze. ela, ((faz gesto simulando  
 181 a quebra da haste))



Depois de Saulo novamente sinalizar o desgaste sofrido pela haste (“foi trocada hoje de manhã >olha< o formato dela.”, linhas 158-159; “desgastou totalmente”, linha 164), Éverton toma novamente a peça quebrada em suas mãos e, enfim, reconhece em sua superfície os indícios de quebra por fadiga: “A::: então aqui ó”, linha 168; “A:- >Saulo< (>agora<) aqui ó.”, linha 170; “ô- (.) é: (.) é isso.”, linha 172. Tais indícios corroboram, por fim, a explicação construída interacionalmente pelos participantes até este ponto da interação: a distância foi certinho o:: calço”, linha 174; “exatamente é:::”, linha 176; “deve ter ficado uma distância de uns dez milímetros.”, linhas 177-178; a esfera tem doze. ela, ((faz gesto simulando a quebra da haste)), linhas 180-181.

Mediante esforços conjuntos, os participantes encontram, portanto, uma explicação para a recorrente quebra da haste do moinho sendo utilizado para os fins de obtenção das nano partículas de pó metálico necessárias para a continuidade da pesquisa que vinham iniciando: “quebra por fadiga”. É com base na explicação construída e estabelecida interacionalmente que Éverton e Saulo voltam a deliberar acerca de que providências tomar diante do fato ocorrido. Em trecho de interação omitido (linhas 182-325), duas possibilidades são apresentadas: (1) reduzir o diâmetro da haste para aumentar o espaço para circulação das esferas entre a haste e o fundo do moinho ou (2) acoplar à haste um dispositivo que arraste as esferas no fundo do moinho. A primeira alternativa é, no entanto, avaliada como a mais adequada pelos participantes (excerto 9).

#### Excerto 9

326 Éverton: ((144 linhas de transcrição omitidas))  
 327 não. mas é isso Saulo. tá marcado aqui ó  
 328 inclusive, né? ((Saulo assente com a cabeça))  
 329 Saulo: (1,7) ((Saulo mexe no moinho))  
 330 é. esse é o problema. tem muito espaço entre a  
 331 última haste e o fundo.  
 332 Éverton: isso.  
 333 (1,6) ((Saulo mexe no moinho))

333 Saulo: muito espaço ou pouco espaço depende do ponto de  
334 vista  
335 (1,2)  
336 Éverton: eu acho que é mais fácil ele fazer a a::=  
337 Saulo: =ela mais estreita  
338 (1,7)  
339 Éverton: tipo essa última haste ele fazer ó é:: faz  
340 nesse diâmetro >sabe o diâmetro da rosca?< faz  
341 uma coisa só  
342 Saulo: °m.hm°  
343 (1,3)  
344 Éverton: pra não ficar quebrando  
345 (4,9) ((Saulo fecha o moinho))  
346 Éverton: porque acho mais fácil isso do que fazer  
347 alguma coisa como se fosse limpa trilho  
348 Saulo: é  
349 (2,1)  
350 Saulo: porque:: (2,6) daí ia começar a desgastar o fundo  
351 do moinho  
352 Éverton: é  
353 (2,5)  
354 Éverton: sim. e aí vai quebrar de novo  
355 (1,4)  
356 Éverton: e aí vai furar de novo o fundo do moinho  
357 (3,8)  
358 Saulo: de repente a gente agora pra não dar resultado  
359 estranho deixa um pouco mais de tempo pra  
360 compensar a falta da haste



361 Éverton: é  
362 ((Saulo religa o moinho))

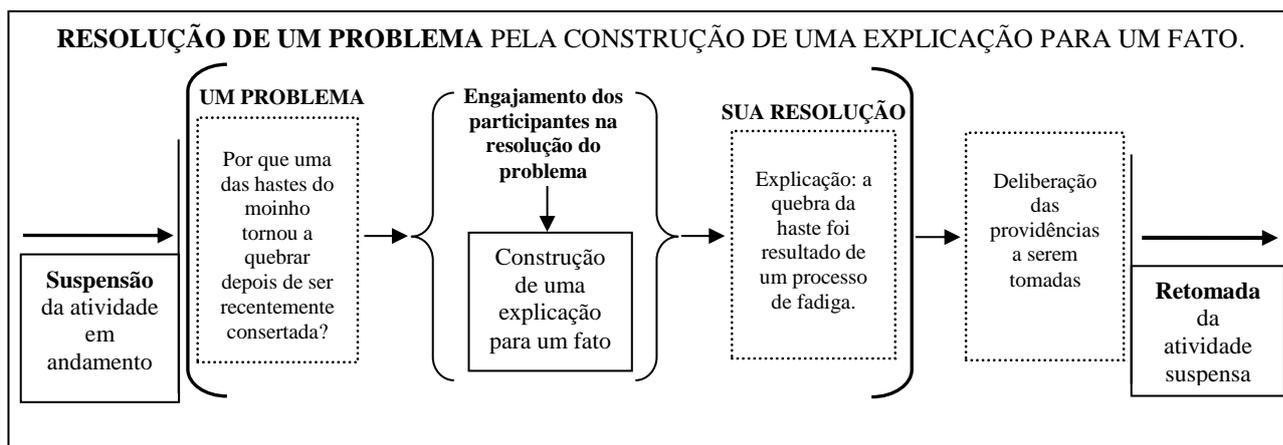
Depois de novamente formularem a explicação para a quebra da haste (linhas 326-334), Éverton sugere que seja mais fácil optarem por diminuir o diâmetro da haste: “eu acho que é mais fácil ele fazer a a:: tipo essa última haste ele fazer ó é:: faz nesse diâmetro >sabe o diâmetro da rosca?< faz uma coisa só”, linhas 336 e 339-341. Essa diminuição aumentaria o espaço entre a haste e o fundo do moinho e possibilitaria, assim, um fluxo contínuo das esferas. Saulo concorda com a sugestão apresentada (“°m.hm°”, linha 342). Em seguida, Éverton justifica a sua sugestão afirmando que o uso de um dispositivo que arraste as esferas poderia resultar no desgaste do fundo do moinho (“porque:: (2,6) daí ia começar a desgastar o fundo do moinho”, linhas 350-351), justificativa com a qual seu interlocutor novamente concorda.

Como, no entanto, a implementação da redução do diâmetro da haste e sua posterior instalação no moinho requereria os serviços do técnico da oficina que estava ausente naquele dia, Saulo sugere que, por hora, mantenham o moinho funcionando sem a haste que quebrou,

compensando a sua falta com mais horas de moagem (“de repente a gente agora pra não dar resultado estranho deixa um pouco mais de tempo pra compensar a falta da haste”, linhas 358-360). Éverton imediatamente concorda com a sugestão apresentada e os dois religam o moinho retomando o processo de moagem.

No segmento analisado nesta subseção, Éverton e Saulo engajam-se conjuntamente na resolução de um problema: entender o porquê da recorrente quebra de uma das hastes do moinho utilizado na obtenção das nano partículas de pó metálico necessárias para a continuidade da pesquisa que estavam iniciando. Nessa empreitada, Éverton e Saulo realizam uma série de ações sequencialmente organizadas: pedem informações, sugerem explicações, justificam suas sugestões, concordam ou as colocam em dúvida, pedem esclarecimentos, apresentam informações e, assim, numa orientação colaborativa de resolução da questão, negociam uma explicação válida e satisfatória para ambos. Todas essas ações são implementadas tendo em vista a demanda prática de retomada da atividade de moagem suspensa pela repetida quebra de uma das hastes do moinho. É essa demanda que compele Éverton e Saulo a manterem um foco de atenção conjunto e a lançarem mão de um repertório de ações durante o segmento interacional que acaba apenas quando os participantes, finalmente, alcançam uma explicação satisfatória para ambos com base na qual podem, enfim, deliberar acerca das medidas a serem tomadas frente ao fato. (Figura 21).

**Figura 21** - Quadro esquemático da atividade de resolução de um problema pela construção conjunta de uma explicação para um fato.



Fonte: Esquema elaborado pela autora.

Ao longo da atividade de resolução de problema analisada nesta subseção, os participantes ocupam-se novamente de um objeto de conhecimento que eles próprios tornam relevante ao longo da interação: por que uma das hastes do moinho utilizado para os fins de

obtenção das nano partículas de pó metálico tornou a quebrar depois de ser recentemente consertada. Trata-se de um objeto de conhecimento destacado e legitimado por Saulo e Éverton frente a uma demanda prática de deliberação acerca das providências a serem tomadas diante do fato para a retomada da atividade de moagem suspensa pela reincidente quebra da peça. É em torno da construção conjunta de uma explicação para esse fato – que se configura como objeto de conhecimento a ser construído pelos participantes – que se organiza a empreitada interacional de resolução de problema aqui analisada.

A resolução alcançada ao longo do segmento aqui analisado é resultado da ação conjunta dos participantes que coordenam suas ações buscando dar conta do objeto de conhecimento que lhes falta para seguir adiante na tomada de alguma decisão sobre a retomada da atividade de moagem suspensa pela quebra da haste. Nessa empreitada, a orientação para a necessidade de resolução do problema pela construção conjunta de uma explicação que os participantes destacam como objeto de conhecimento relevante naquele aqui-e-agora é algo observável nas sugestões de explicações para o fato apresentadas pelos participantes, nas justificativas por eles produzidas, no questionamento das sugestões apresentadas, nos pedidos de informações e esclarecimentos e em todas as ações que se sucedem a essas. Além disso, o trabalho de resolução desse problema pela construção conjunta de uma explicação é algo que se realiza para os fins práticos de deliberação da providência a ser tomada diante da repetida quebra da haste que lhes possibilite a retomada da atividade de moagem suspensa pela sua reincidente quebra. Nesses termos, o trabalho de resolução do problema empreendido pelos participantes no segmento analisado constitui também uma instância de construção conjunta de conhecimento que é observável nas ações que os próprios participantes, engajados conjuntamente, realizam para dar conta do objeto de conhecimento por eles destacado cuja falta se constitui como um problema a ser contornado para os fins práticos de retomada da atividade que vinham realizando.

Engajados na resolução do problema pela construção de uma explicação para a reincidente quebra da haste, os participantes, argumento aqui, constroem conhecimento conjuntamente na medida em que, naquele exato aqui-e-agora, dão conta do objeto de conhecimento tornado relevante por eles próprios quando alcançam, mediante esforços conjuntos, um entendimento compartilhado para a causa da quebra da haste que resolve o problema diante do qual estavam colocados e que lhes permite avançar na deliberação das providências a serem tomadas diante do fato. Ao longo do segmento analisado, Éverton e Saulo buscam, por meio de esforços interacionais conjuntos, dar conta de um problema tornado relevante por eles próprios desde o início do segmento e é mediante ações

sequencialmente organizadas que eles progridem na resolução do problema. No enfrentamento conjunto desse problema, alcançam, por sua vez, um entendimento compartilhado do que esteja provocando a repetida quebra da haste.

O entendimento alcançado conjuntamente por Saulo e Éverton não só resolve o problema diante do qual estavam colocados como também permite que os participantes, ao final do segmento (excerto 8), sejam capazes de ver na superfície da haste as marcas de quebra por fadiga que não foram capazes de identificar em um primeiro exame visual da peça (excerto 4). Tais indícios tornam-se evidentes apenas após o trabalho conjunto de construção de um entendimento do que esteja, afinal, causando a quebra da peça.

#### Excerto 4

79 Éverton porque:: (.) você sabe: (0,9) reconhecer a  
 80 superfície da fadiga?  
 81 (1.3) ((Saulo continua limpando a haste))  
 82 Saulo: o problema é que agora as próprias esferas  
 83 já[: ((Saulo olha a haste))  
 84 Éverton: [já[::  
 85 Saulo: [abaularam  
 86 (2,5) ((Éverton toma a haste em suas mãos.  
 87 Saulo e Éverton observam a superfície.))  
 88 Saulo:



((3 linhas de transcrição omitidas))  
 91 Éverton: → **não dá pra ver nada aqui**  
 92 Saulo: → °é°

#### Excerto 8

157 (2,8) ((Saulo volta a olhar a haste))  
 158 Saulo: foi trocada hoje de manhã >olha< o formato  
 159 dela. ((Saulo mostra a haste para Éverton))  
 160 (0,5)  
 161 Éverton: tá  
 162 (0,5)  
 163 Éverton: ã::[::  
 164 Saulo: **[desgastou totalmente** ((Saulo e Éverton  
 165 olham a haste juntos novamente))



(.) ((Saulo e Éverton continuam olhando a haste))  
 166  
 167  
 168 Éverton: → **A::: então aqui ó**

169

(2,0) ((Éverton pega a haste em suas mãos))



170 Éverton:

→

**A:** - >Saulo< (>agora<) aqui ó.

Nesse segmento interacional, o que conta como um indício válido de quebra por fadiga estabelece-se, assim, situadamente com base na explicação construída pelos próprios participantes no âmbito da atividade prática de resolução de um problema em que estavam engajados. Ou seja, ver indícios de fadiga na superfície de uma haste constitui, nesse segmento interacional, uma realização prática construída conjuntamente pelo enfrentamento de uma demanda profissional prática. Longe de ser um conhecimento pré-formulado e pré-determinado, a *visão profissional* (GOODWIN, 1994) que os participantes alcançam ao final do segmento acerca do que sejam marcas de quebra por fadiga constitui um conhecimento que é interacionalmente construído pelos participantes no curso de uma atividade situada em um cenário concreto de atuação profissional (GOODWIN, 1997).

Engajados na construção de uma explicação para a repetida quebra da haste do moinho, Éverton e Saulo alcançam ao final do segmento um entendimento válido para os seus fins práticos que lhes permite seguir adiante na deliberação da providência a ser tomada diante do fato. Nesse trabalho conjunto, os participantes produzem, portanto, um avanço. Colocados diante de um problema tornado relevante por eles próprios, os participantes conseguem, enfim, superá-lo, dado que alcançam uma resolução válida para os seus propósitos situados, com a qual demonstram, ao final do segmento, estarem satisfeitos, na medida em que concluem a atividade (“não. mas é isso Saulo. tá marcado aqui ó inclusive, né? ((Saulo assente com a cabeça))”, linhas 326-327) e voltam a se orientar para necessidade de deliberação das providências a serem tomadas frente ao fato (“eu acho que é mais fácil ele fazer a a:: tipo essa última haste ele fazer ó é:: faz nesse diâmetro >sabe o diâmetro da rosca?< faz uma coisa só”, linhas 336 e 339-341; “°m.hm°”, linha 342 ).

Nos termos aqui pontuados, o segmento interacional de resolução de problema, analisado nesta subseção, constitui também, argumento aqui, uma instância de *construção conjunta de conhecimento*, (a) em que Éverton e Saulo se *engajam* conjuntamente na interação para (b) dar conta de um *objeto de conhecimento* (c) tornado *relevante* por eles próprios num exato

aqui-e-agora de uma interação (ABELED, 2008). Nessa empreitada, os participantes (d) produzem conjuntamente um *avanço* pela superação do estado inicial de desconhecimento das motivações para a quebra da haste. Pela produção desse avanço, os participantes alcançam uma resolução para o problema diante do qual estavam colocados, resolução com a qual (e) demonstram, ao final, estarem *satisfeitos* visto que é com base nela que encerram a atividade e passam a se orientar para a “questão prática por excelência: o que fazer a seguir” (GARFINKEL, 1967, p. 12; ver também BUTTON; SHARROCK, 2000) (FRANK; KANITZ, em preparação).

Nesta subseção, descrevi como Éverton e Saulo *resolvem um problema pela construção conjunta de uma explicação para um fato* (ver Figura 4 – 1: 1.3). Nessa empreitada conjunta, os participantes orientam-se para a questão a ser desvendada como objeto de conhecimento a ser alcançado e, na medida em que alcançam uma explicação satisfatória que resolve o problema diante do qual estavam colocados, constroem conhecimento conjuntamente. Na próxima subseção, analiso um segmento de resolução de problema em que o obstáculo a ser enfrentado é superado com a ajuda de outro. Nesse último segmento, *a ajuda de um participante mais experiente resolve o problema diante do qual outro participante está colocado* (ver Figura 4 – 2: 2.1).

3.1.4 “tu sabe interpretar? isso que eu ia te perguntar”: quando a ajuda de um participante mais experiente resolve o problema.

No âmbito de outra frente de pesquisa em andamento no laboratório investigado, duas pesquisadoras têm ambicionado produzir, também por metalurgia do pó, micropiças de biópsia para endoscopia flexível. À época da geração de dados, em etapa ainda inicial de execução do projeto, ocupavam-se da seleção dos pós metálicos que utilizariam para fins de realização dos primeiros testes experimentais de obtenção das micropiças. No cumprimento dessa etapa, era objetivo das pesquisadoras identificar e selecionar, conforme indicação de estudos realizados na área, o pó metálico com o menor tamanho de partícula disponível no laboratório. Para fins de realização dessa identificação e seleção, enviaram a um laboratório especializado diferentes amostras de pós metálicos para serem submetidas a uma análise

granulométrica<sup>45</sup>, análise por meio da qual são determinadas as dimensões das partículas de pó presentes nas amostras e sua predominância.

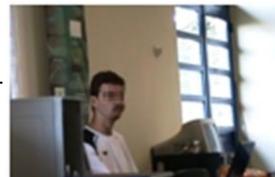
No dado analisado nesta subseção, Tatiana, uma das participantes do projeto, encontra-se justamente envolvida na atividade de interpretação dos gráficos que expressam os resultados das análises granulométricas realizadas, procurando identificar em qual das amostras de pó metálico predomina o menor tamanho de partícula. Em meio à realização dessa atividade, a participante se vê colocada, no entanto, diante de um problema que a impede de seguir adiante no trabalho de interpretação dos resultados: falta-lhe um entendimento sobre como identificar por meio dos gráficos apresentados nos relatórios das análises o tamanho de partícula predominante nas amostras. Coloca-se, desse modo, à participante um problema a ser resolvido, a saber, entender primeiramente como interpretar as informações expressas nos gráficos para, então, seguir adiante na atividade de interpretação dos resultados das análises realizadas para os fins específicos de identificação da amostra de pó metálico com o menor tamanho de partícula. Para o enfrentamento desse problema, Tatiana pede a ajuda de Saulo, e é com a ajuda por ele fornecida que a resolução é alcançada. Trata-se de uma instância de resolução de problema em que *a ajuda de um participante mais experiente resolve o problema* diante do qual outro participante está colocado. O segmento interacional analisado a seguir ocorreu cerca de cinco minutos após Tatiana ter dado início à atividade de interpretação dos resultados das análises granulométricas realizadas (Figura 22).

---

<sup>45</sup> A análise granulométrica consiste na determinação das dimensões das partículas que constituem determinadas amostras e no tratamento estatístico dessa informação.



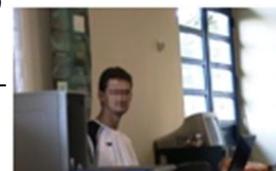
37 (1,3)  
38 Saulo: m::: ((Saulo morde os lábios e olha para frente  
39 pensativo))



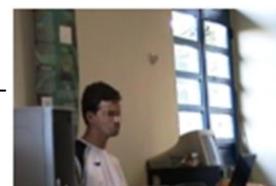
40 Tatiana: tu sabe interpretar? isso que eu ia te  
41 perguntar  
42 (1,0)  
43 Saulo: aquela::: ((Saulo desenha uma curva em formato  
44 de parábola no ar com o dedo))



45 (2,4)  
46 Tatiana: não é que:: como é que eu vou te dizer.  
47 cada tamanho de grão é contado mais de uma  
48 vez né porque o tr- é cumulativo o troço  
49 né?  
50 (0,7) ((Saulo assente com a cabeça))  
51 Tatiana: porque fecha mais do que (cem) por cento  
52 o negócio né? isso é que eu fiquei na  
53 dúvida.  
54 (.) ((Saulo assente com a cabeça))  
55 Tatiana: o quê que tu pode afirmar quando tu olha para  
56 aquela curva  
57 (1,6) ((Saulo franze a testa))



58 Tatiana: tem vários tamanhos, daí aquele tamanho que  
59 ele dá o médio é o que predomina? é isso?  
60 ((Saulo olha para baixo pensativo))



Questionada sobre seus planos de realizar análises granulométricas (“tu vai fazer granulometria lá?”, linha 31), Tatiana, então, esclarece que já realizou as análises (“nã-eu fiz.”, linha 33) e imediatamente realiza outro pedido de informação por meio do qual dá início à apresentação do seu problema na interpretação dos resultados das análises realizadas. Nesse sentido, indaga Saulo sobre ter recebido da técnica do laboratório alguma orientação

sobre como proceder na interpretação das curvas expressas nos gráficos: “nã- eu fiz. >tá e olha só.< tu:: ela te explicou direitinho o que que quer dizer os negócios daquela curva? eu tenho já as curvas aqui”, linhas 33-36.

Depois de uma pausa de um segundo e três décimos e de um turno hesitante de Saulo (“m:::”, linha 38), Tatiana reapresenta seu problema ao refazer seu pedido de informação: “tu sabe interpretar? isso que eu ia te perguntar”, linhas 40-41. Saulo, procurando ainda compreender o problema da interlocutora, submete a ela seu entendimento de qual poderia ser o seu ponto de dificuldade na interpretação dos gráficos quando, depois de produzir novamente uma elocução hesitante (“aquela:::”, linha 43), desenha no ar com o dedo uma curva em formato de parábola.

Em orientação à ação produzida por Saulo e diante da dificuldade do interlocutor em compreender o problema na interpretação dos gráficos, ao longo dos seus quatro turnos seguintes, Mariana empenha-se em novamente apresentar sua dúvida na leitura dos gráficos. Entre as linhas 55 e 59, a participante reapresenta seu problema e refaz novamente, com base nos esclarecimentos prestados em seus turnos anteriores (linhas 46-53), seu pedido de informação: “o quê que tu pode afirmar quando tu olha para aquela curva”; “tem vários tamanhos, daí aquele tamanho que ele dá o médio é o que predomina? é isso?”. Em orientação à ação de sua interlocutora, Saulo franze a testa (linhas 57) e, em seguida, olha para baixo pensativo (linha 60).

Ao longo desse primeiro excerto, por meio de reiterados pedidos de informação, Tatiana empenha-se em apresentar e explicitar seu problema na interpretação dos gráficos presentes nos relatórios das análises granulométricas realizadas. Mais precisamente, seu problema resume-se a entender o que é possível afirmar acerca do tamanho de partícula predominante nas amostras com base nas curvas expressas nos gráficos resultantes das análises granulométricas, já que seu objetivo com a interpretação dos resultados é justamente identificar a amostra de pó metálico em que predomina o menor tamanho de partícula. É por meio desses reiterados pedidos de informação, que constituem, como veremos no próximo excerto, pedidos de ajuda realizados para os fins práticos de retomada da atividade de interpretação dos resultados das análises granulométricas, que a participante engaja Saulo na resolução de seu problema, orientando-se para ele como participante experiente para ajudá-la nessa resolução.

Na sequência da interação, em orientação à ajuda solicitada por meio dos pedidos de informação realizados pela interlocutora, Saulo toma, então, o turno e passa a se orientar para a realização da próxima ação relevante: fornecer a ajuda solicitada. Depois de uma pausa de

dois segundos, o participante inicia uma explicação sobre como identificar o tamanho de partícula predominante nas amostras analisadas com base nas curvas expressas nos gráficos (excerto 2).

## Excerto 2

61 (2,0)  
62 Saulo: tá. o tamanho médio é baseado em:: na:: naquela  
63 curva modal lá.  
64 (0,5)  
65 Tatiana: sim. (a oceânica) né  
66 (.) ((Saulo assente com a cabeça))  
67 Tatiana: tá. e o quê que tu:: >tu fala o quê é que tá  
68 aí< como é que tu sabe se aquilo ali é uma  
69 ampla distribuição de tamanho ou se::  
70 (1,0)  
71 Saulo: tu tem que olhar pela:: pelo formato da curva  
72 (1,4)  
73 Tatiana: é que dá um sino >mas sei lá< podia dar um  
74 sino >maior é isso?< ou um sino menor?  
75 (.) ((Saulo assente com a cabeça))  
76 Saulo: exata[mente ((Saulo assente com a cabeça))  
77 Tatiana: [ah:: tá.  
78 (1,8)  
79 Tatiana: e eu tinha mais mais uma dúvida [>que eu não:::<]  
80 Saulo: [ pode ter ]  
81 assim ó (0,6) ã:: noventa por cento com dez  
82 micron, (1,0) ou tu pode ter é:: vinte por  
83 cento com quinze, (0,9) e isso vai:: alterar  
84 o:: a:: a largura e a distribuição daquela  
85 Curva  
86 (0,6)  
87 Tatiana: ah:: sim >isso eu concordo contigo< tá. então é::  
88 aqueles dez por cento cinco, cinquenta por  
89 cento vinte, >sei lá eu<  
90 Saulo: hm?  
91 (.)  
92 Tatiana: >aquilo dali< tudo:: é somado >não é assim  
93 separado< é tudo >isso eu também tinha dúvida<  
94 é tudo um somatório né >da amostra<  
95 (0,4)  
96 Saulo: Isso  
97 Tatiana: ah:: tá  
98 (0,6)  
99 Tatiana: ai. então tá. acho que era isso.  
100 (.)  
101 Tatiana: obrigada ((Saulo assente com a cabeça))

Em orientação ao pedido de informação realizado por Tatiana ao final do excerto 1 (“tem vários tamanhos, daí aquele tamanho que ele dá o médio é o que predomina? é isso?”, linhas 58-59), Saulo informa que a identificação do tamanho médio das partículas presentes nas amostras é realizada com base nas curvas expressas nos gráficos (“tá. o

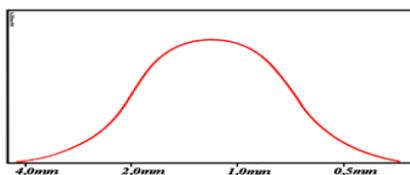
tamanho médio é baseado em:: na:: naquela curva modal lá.”, linhas 62-63). Diante disso, Tatiana realiza novo pedido de informação, questionando seu interlocutor novamente a respeito de sua dúvida acerca de como saber, a partir do gráfico, se há a predominância de determinado tamanho de partícula na amostra: “como é que tu sabe se aquilo ali é uma ampla distribuição de tamanho ou se::”, linhas 68-69. Saulo, então, afirma que é com base no formato da curva que se pode saber se determinado tamanho de partícula é ou não predominante na amostra (“tu tem que olhar pela:: pelo formato da curva”, linha 71).

Com base nas informações fornecidas por Saulo, Tatiana submete ao seu interlocutor seu entendimento do que seria essa alteração no formato da curva<sup>46</sup>: “é que dá um sino >mas sei lá< podia dar um sino >maior é isso?< ou um sino menor?”, linhas 73 e 74. Saulo assente com a cabeça e confirma o entendimento de sua interlocutora (“exata[mente”, linha 76) que, ainda em sobreposição ao turno de seu interlocutor, produz, então, um indicador de mudança de *status* informacional (DREW, 2005; SCHEGLOFF, 1991): “ah:: tá.”, linha 77.

Em sobreposição ao turno de Tatiana na linha 79, em que a participante faz menção a mais uma dúvida que gostaria de esclarecer, Saulo expande a explicação sobre como a variedade de tamanhos de partículas identificados pela análise granulométrica nas amostras pode influenciar o formato e distribuição da curva no plano do gráfico: “pode ter assim ó (0,6) ã:: noventa por cento com dez micron, (1,0) ou tu pode ter é:: vinte por cento com quinze, (0,9) e isso vai:: alterar o:: a:: a largura e a distribuição daquela curva”, linhas 80-85. No turno que se segue à explicação produzida por Saulo, Tatiana produz novamente um indicador de mudança de *status* informacional e, em seguida, submete à confirmação seu entendimento de que os percentuais expressos nos gráficos constituem uma soma dos percentuais de cada um dos tamanhos de partícula encontrados na amostra: (“ah:: sim >isso eu concordo contigo< tá. então é::aqueles dez por cento cinco, cinquenta por cento vinte, >sei lá eu< >aquilo dali< tudo:: é somado >não é assim separado< é tudo >isso eu também tinha dúvida< é tudo um somatório né >da amostra<”, linhas 87-94. Depois

---

<sup>46</sup> As curvas presentes nos gráficos que expressam os resultados de análises granulométricas possuem formato que se assemelha a um sino (ver imagem ilustrativa abaixo).



de ter mais uma vez seu entendimento confirmado por Saulo (“isso”, linha 96), Tatiana novamente produz um indicador de mudança de *status* informacional (“ah:: tá”, linha 97). Logo em seguida, demonstra estar satisfeita com a ajuda recebida de Saulo (“ai. então tá. acho que era isso.”, linha 99) e agradece (“obrigada”, linha 101), agradecimento ao qual seu interlocutor se orienta assentindo com a cabeça.

Nesse segundo excerto, são as informações fornecidas por Saulo que levam Tatiana a avançar na construção de um entendimento sobre como os resultados das análises granulométricas aparecem expressos nos gráficos e, desse modo, sobre como devem ser interpretados para os fins de identificação do tamanho de partícula predominante nas amostras. É pelo avanço na construção conjunta de um entendimento sobre como proceder na interpretação dos gráficos, que Tatiana, com a ajuda de Saulo, avança também na resolução do problema diante do qual estava colocada. Tal avanço fica evidente na interação não só na confirmação dos entendimentos submetidos por Tatiana a Saulo com base nas informações por ele fornecidas como também nas manifestações de mudança de *status* informacional ao longo do excerto (“ah:: tá.”, linha 77; “ah:: sim”, linha 87; “ah:: tá”, linha 97) e na demonstração final de satisfação com relação à ajuda recebida (“ai. então tá. acho que era isso.”, linha 99; “obrigada”, linha 101).

Embora Tatiana demonstre, ao final do segundo excerto, estar satisfeita com a ajuda recebida, Saulo, no entanto, se mantém orientado para a resolução do problema de sua interlocutora na sequência da interação. Depois de trecho de transcrição aqui omitido<sup>47</sup>, Saulo convida Tatiana para ver em seu computador dois gráficos resultantes de análises granulométricas por ele realizadas. Pela comparação dos dois gráficos, Saulo expande sua explicação sobre como a curva do gráfico se modifica de acordo com os tamanhos de partícula presentes e predominantes nas amostras analisadas (excerto 3).

### Excerto 3

386 Saulo: ((286 linhas de transcrição omitidas))  
387 deixa eu te mostrar aqui uma coisa aqui  
(10,4) ((Tatiana e Saulo olham para o

<sup>47</sup> Nesse trecho de interação omitido, Tatiana aproveita o ensejo para esclarecer outra dúvida referente aos possíveis formatos que pós metálicos podem adquirir quando submetidos a processos de moagem – dúvida essa relacionada a uma etapa futura de execução do projeto de produção das micropinças. A convite de seu interlocutor, a participante dirige-se até sua mesa. Em seu computador, verificam juntos algumas imagens microscópicas que ilustram os possíveis formatos que os pós metálicos adquirem conforme o processo de moagem a que são submetidos. Depois dessa verificação, Saulo, então, convida Tatiana para verificar junto com ele dois gráficos de análises de análises granulométricas por ele realizadas.

388 computador))

389 Saulo: ó

390 (0,8)

391 Saulo: esse aqui foi com cinco horas

392 (1,5) ((Saulo mostra um gráfico))

393 Saulo: esse vinte e cinco

394 (4,0) ((Saulo mostra outro gráfico))

395 Tatiana: m.hm

396 (0,6)

397 Saulo: com esse formato aqui:: ((mostra um

398 gráfico))o quê que ele tá dizendo ó.

399 (1,2)

400 Saulo: diâmetro a dez por cento dezessete.

401 (1,2)

402 Saulo: noventa por cento cento e trinta.

403 (1,0)

404 Saulo: percebeu que tem uma grande diferença? de cento

405 e trinta para dezessete é uma boa diferença.

406 ((Saulo aponta no relatório da análise))

407 então um tem noventa por cento e o outro tem

408 dez. o formato que tu vai encontrar é esse aqui

409 ((Saulo mostra o gráfico; Tatiana assente com a

410 cabeça))

411 (0,8)

412 Saulo: tem pouca coisa fugindo desse central ((Saulo

413 indica com seus dedos parte do gráfico))

414 (0,6)

415 Saulo: então esse é o formato.

416 (0,4) ((Mariana assente com a cabeça))

417 Saulo: agora fui lá e moí vinte e cinco horas, eu não

418 alterei tanto, essa distribuição só que percebe

419 como alterou:: ((Saulo mostra outro gráfico))=

420 Tatiana: =tá mais largo né=

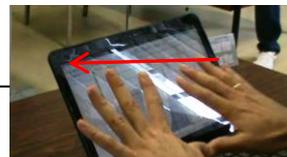
421 Saulo: =pra esquerda

422 (1,8) ((Saulo e Tatiana continuam olhando o

423 outro gráfico))



424 Tatiana: ah sim. ali [foi mais (pra esquerda)  
 425 Saulo: [quanto mais pra direita maior o  
 426 tamanho. então isso aqui veio mais pra esquerda  
 427 ((Saulo move seus mãos para o lado esquerdo da  
 428 tela do computador))



429 (.) ((Tatiana assente com a cabeça))  
 430 Saulo: daí a gente pega na verdade esse diâmetro médio  
 431 aqui. ((Saulo mostra aponta na tela do  
 432 computador; Tatiana assente com a cabeça))  
 433 (1,9)  
 434 Saulo: eu parti no cinco. com cinco horas eu tinha um  
 435 diâmetro médio de:: setenta praticamente, e aí  
 436 eu moí vinte cinco horas,  
 437 (3,0)  
 438 Tatiana: foi pra vinte e quatro  
 439 (1,0) ((Saulo assente com a cabeça))  
 ((28 linhas de transcrição omitidas))  
 468 Tatiana: então tá. muito bem.  
 469 (0,6)  
 ((23 linhas de transcrição omitidas))  
 493 (6,0)  
 494 Tatiana: obrigada de novo ((Saulo assente com a cabeça;  
 495 Tatiana retorna para sua mesa))



Entre as linhas 386-394, Saulo mostra para Tatiana a imagem de dois gráficos resultantes de análises granulométricas: um deles referente à análise de uma amostra de pó metálico obtida após cinco horas de moagem e outro, de uma amostra de pó metálico obtida após vinte e cinco horas de moagem: “esse aqui foi com cinco horas”, linha 391; “esse vinte e cinco”, linha 393. Depois de Tatiana dar recibo da visualização das imagens (“m.hm”, linha 395), Saulo prossegue com a sua explicação. Pela referência ao formato da curva (“com esse formato aqui::”, linha 397) e aos percentuais referentes a cada tamanho de partícula encontrado na amostra (“o que que ele tá dizendo ó. diâmetro a dez por cento dezessete. noventa por cento cento e trinta.”, linhas 398-402), Saulo expõe a sua interlocutora a leitura do gráfico resultante da análise granulométrica da amostra de pó metálico obtida após cinco horas de moagem: “então um tem noventa por cento e o outro tem dez. o formato que tu vai encontrar é esse aqui”, linhas 407-408. Depois de Tatiana novamente dar recibo da explicação, assentindo com a cabeça (linhas 409-410), o participante mais uma vez chama a atenção de sua interlocutora para o formato e a

distribuição da curva no plano do gráfico: “tem pouca coisa fugindo desse central”, linha 412.

Em seguida, Saulo apresenta, a título de comparação, outro gráfico – esse resultante da análise granulométrica da amostra de pó metálico obtida após vinte e cinco horas de moagem. Na verificação desse segundo gráfico, Tatiana amplia sua participação para além da produção de recibos da leitura apresentada pelo interlocutor. É apresentando também sua leitura que a participante engaja-se com Saulo na análise comparativa dos dois gráficos. Nesse sentido, em contiguidade ao turno em que Saulo apresenta o segundo gráfico (“agora fui lá e moi vinte e cinco horas, eu não alterei tanto, essa distribuição só que percebe como alterou::”, linhas 417-419), Tatiana destaca a alteração ocorrida no formato da curva (“=tá mais largo né=”, linha 420), indicação de alteração que é imediatamente ratificada e, também, complementada por seu interlocutor: “=pra esquerda”, linha 421. A participante, então, produzindo mais uma vez um indicador de mudança de *status* informacional (“ah sim. ali [foi mais (pra esquerda)”, linha 424), dá recibo do turno produzido por seu interlocutor que, ainda em rápida sobreposição, expande a explicação ao apontar como a informação acerca do tamanho de partícula predominante na amostra aparece expressa na curva e na sua distribuição sobre o plano do gráfico (“quanto mais pra direita maior o tamanho. então isso aqui veio mais pra esquerda”, linhas 425-426).

Logo em seguida, Saulo, finalmente, menciona o modo de identificação do tamanho de partícula predominante nas amostras (“daí a gente pega na verdade esse diâmetro médio aqui.”, linhas 430-431). Novamente nesse momento, Tatiana amplia sua participação para além da produção de recibos (linha 432). É o que ocorre quando a participante completa o turno de seu interlocutor (“eu parti no cinco. com cinco horas eu tinha um diâmetro médio de:: setenta praticamente, e aí eu moi vinte cinco horas,”, linhas 434-436) com a informação do tamanho médio de partícula presente na amostra de pó metálico obtida após vinte e cinco horas de moagem (“foi pra vinte e quatro”, linha 438), exibindo, assim, publicamente o entendimento construído ao longo da interação sobre como identificar, pela leitura dos gráficos, o tamanho de partícula predominante nas amostras. Saulo, ao ratificar logo em seguida a leitura de sua interlocutora (linha 439), ratifica, assim, não só a leitura por ela realizada como também o entendimento por ela alcançado sobre como interpretar as informações expressas nos gráficos.

Depois de vinte e sete linhas de transcrição omitidas, em que os participantes comentam os resultados das moagens realizadas por Saulo, Tatiana mais uma vez demonstra estar satisfeita com a ajuda recebida. Nesse sentido, orienta-se para o encerramento da atividade em

que estavam engajados (“então tá. muito bem.”, linha 468) e novamente o agradece (“obrigada de novo”, linha 494). A participante retorna, então, a sua mesa e retoma a atividade de interpretação dos resultados da análise granulométrica suspensa diante da dificuldade por ela apresentada na interpretação dos gráficos.

É com a ajuda de Saulo que Tatiana consegue alcançar ao longo desse segmento interacional o entendimento de que é com base no formato e distribuição das curvas presentes nos gráficos resultantes de análises granulométricas que a identificação do tamanho de partícula predominante nas amostras é realizado. É de posse desse entendimento que os participantes encerram a atividade de resolução de problema em que estavam engajados, e Tatiana retoma, então, a atividade de interpretação dos resultados das análises granulométricas realizadas, suspensa inicialmente diante da falta de um entendimento sobre como proceder na interpretação dos gráficos para os fins de identificação do tamanho de partícula predominante nas amostras.

No segmento analisado nesta subseção, o problema da falta de um entendimento sobre como determinar a partir dos gráficos o tamanho de partícula predominante nas amostras é apresentado por Tatiana no início do segmento por meio de uma série de pedidos de informação dirigidos a Saulo que configuram, argumento aqui, pedidos de ajuda realizados para os fins práticos de retomada da atividade de interpretação dos resultados das análises granulométricas. É diante do pedido de ajuda realizado por sua interlocutora que Saulo, orientado para a produção da próxima ação relevante – fornecer a ajuda solicitada, engaja-se na resolução do problema pela produção de uma explicação crucial para a retomada da atividade de interpretação dos resultados das análises granulométricas realizadas: como identificar o tamanho de partícula predominante nas amostras analisadas com base nas curvas expressas nos gráficos.

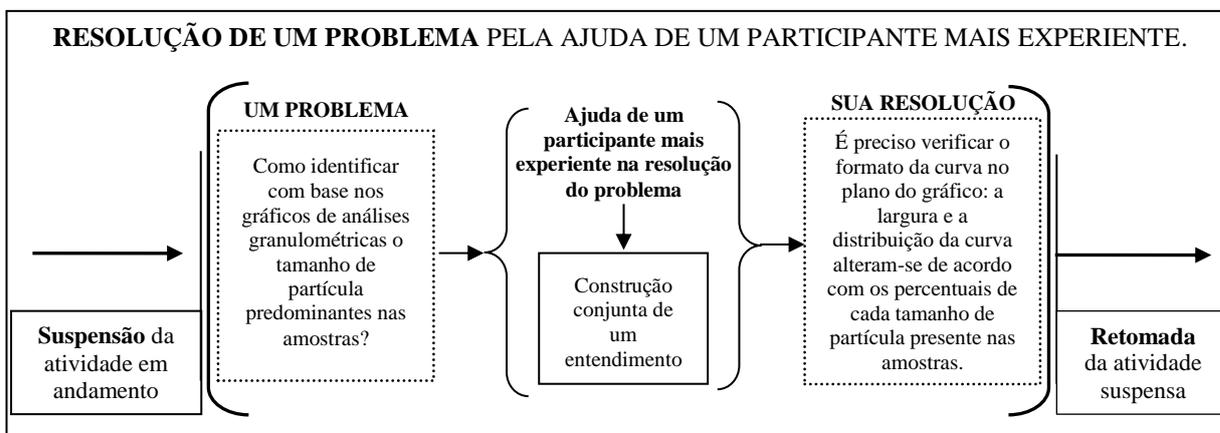
É por meio das informações fornecidas por Saulo que Tatiana alcança o entendimento de que é com base no formato e distribuição das curvas no plano do gráfico, que se realiza a identificação do tamanho de partícula predominante nas amostras. É também por meio das informações fornecidas por Saulo que a participante alcança ainda o entendimento de que os percentuais expressos nos gráficos constituem uma soma dos percentuais de cada um dos tamanhos de partícula encontrados na amostra e que a alteração no formato da curva resulta, enfim, da variação desses percentuais. O avanço na construção desses entendimentos fica evidente, conforme argumentado anteriormente, não só nas confirmações realizadas por Saulo como também nos indicadores de mudança de *status* informacional produzidos Tatiana.

O entendimento sobre como identificar o tamanho de partícula predominante nas amostras (alcançado já de certo modo ao final do segundo excerto) consolida-se finalmente no terceiro excerto, quando Saulo engaja Tatiana na leitura comparativa de dois gráficos seus também resultantes de análises granulométricas. Depois de inicialmente acompanhar a leitura do primeiro gráfico produzindo apenas recibos das explicações produzidas por Saulo, é na verificação comparativa entre o primeiro e o segundo gráfico que Tatiana efetivamente exhibe o entendimento construído e alcançado com a ajuda de Saulo sobre como interpretar os gráficos resultantes de análises granulométricas para os fins de identificação do tamanho de partícula predominante na amostra, na medida em que indica em sua leitura comparativa dos dois gráficos a compreensão de que é com base no formato da curva e na sua distribuição no plano do gráfico que se pode identificar o tamanho de partícula predominante em uma amostra.

Cabe destacar novamente que é a necessidade de dar seguimento à atividade de interpretação dos resultados das análises granulométricas realizadas que leva Tatiana a engajar Saulo na resolução do seu problema de busca de um entendimento sobre como interpretar os gráficos para fins de identificação do tamanho de partícula predominante nas amostras analisadas. Ou seja, é a demanda prática de retomada dessa atividade que mantém os participantes engajados na resolução do problema responsável pela suspensão da atividade que vinha sendo realizada.

É pelo engajamento dos participantes nessa resolução que uma série de ações sequencialmente organizadas são realizadas: explicações e informações são solicitadas e fornecidas; entendimentos são apresentados, verificados e confirmados; e, sobretudo, numa orientação colaborativa de resolução do problema, a ajuda solicitada é fornecida. Todas essas ações são implementadas tendo em vista a demanda de retomada da atividade de interpretação dos resultados das análises granulométricas em que Tatiana estava envolvida. É essa demanda que compele Tatiana a engajar Saulo em torno de um foco de atenção conjunta e que leva os dois participantes a lançarem mão de um repertório de ações durante o segmento interacional que finaliza apenas quando alcançam um entendimento, necessário para a retomada da atividade suspensa, sobre como proceder na interpretação das informações expressas nos gráficos (Figura 23).

**Figura 23** - Quadro esquemático da atividade de resolução de um problema pela ajuda de um participante mais experiente.



Fonte: Esquema elaborado pela autora.

Ao longo da atividade de resolução de problema analisada nesta subseção, os participantes ocupam-se novamente de um objeto de conhecimento que eles próprios tornam relevante ao longo da interação: como identificar por meio dos gráficos apresentados nos relatórios das análises granulométricas realizadas o tamanho de partícula predominante nas amostras. Trata-se de um objeto de conhecimento destacado por Tatiana e legitimado por Saulo frente a uma demanda prática de interpretação dos resultados das análises granulométricas realizadas para os fins de identificação da amostra de pó metálico em que predomina o menor tamanho de partícula. É justamente em torno da construção conjunta de um entendimento sobre como identificar com base nos gráficos o tamanho de partícula predominante nas amostras que se organiza a empreitada interacional de resolução de problema aqui analisada.

A resolução alcançada ao longo do segmento aqui analisado é resultado do engajamento conjunto dos participantes que coordenam suas ações buscando dar conta de um objeto de conhecimento crucial para a retomada da atividade suspensa de interpretação dos resultados das análises granulométricas realizadas. Nessa empreitada, a orientação para a necessidade de resolução do problema, destacado por Tatiana e sustentado por Saulo como objeto de conhecimento relevante naquele aqui-e-agora, é algo observável nas explicações e informações solicitadas e fornecidas; nos entendimentos apresentados, verificados e confirmados; e, principalmente, nos pedidos de ajuda realizados e atendidos. Além disso, o trabalho de resolução desse problema é algo que se realiza para os fins práticos de retomada de uma atividade cuja realização é crucial para o cumprimento da etapa de identificação e seleção do pó metálico com menor tamanho de partícula. Nesses termos, o trabalho de

resolução do problema empreendido pelos participantes no segmento analisado constitui também uma instância de construção conjunta de conhecimento que é observável nas ações que os próprios participantes, engajados conjuntamente, realizam para dar conta do objeto de conhecimento por eles destacado cuja falta constitui um problema a ser contornado para os fins práticos de retomada da atividade que vinha sendo realizada.

Engajados na resolução do problema, os participantes, argumento aqui, constroem conhecimento conjuntamente na medida em que, naquele exato aqui-e- agora, dão conta do objeto de conhecimento destacado por Tatiana e sustentado por Saulo quando alcançam, mediante esforços conjuntos, um entendimento compartilhado sobre como identificar, com base nos gráficos resultantes das análises granulométricas, o tamanho de partícula predominante nas amostras de pó metálico analisadas. Ao longo do segmento analisado, é com a ajuda de Saulo que Tatiana busca dar conta de um problema tornado relevante por ela desde o início do segmento e é mediante ações sequencialmente organizadas que os dois participantes progredem juntos na resolução do problema. Como resultado desse trabalho conjunto, os dois participantes alcançam um entendimento compartilhado que resolve o problema diante do qual estavam colocados e que possibilita a retomada da atividade de interpretação dos resultados das análises granulométricas realizadas em que Tatiana estava engajada quando o problema se instaurou.

Engajados conjuntamente, os participantes produzem, portanto, um avanço, visto que alcançam, por fim, um entendimento sobre como identificar, com base nas informações expressas nos gráficos, o tamanho de partícula predominante nas amostras (“é que dá um sino >mas sei lá< podia dar um sino >maior é isso?< ou um sino menor?”, linhas 73-74; “exatamente”, linha 76; “ah:: tá.”, linha 77; “tá. então é::aqueles dez por cento cinco, cinquenta por cento vinte, >sei lá eu< >aquilo dali< tudo:: é somado >não é assim separado< é tudo >isso eu também tinha dúvida< é tudo um somatório né >da amostra<”, linhas 87-94; “isso”, linha 96; “ah:: tá”, linha 97), superando, assim, o problema destacado por Tatiana no início do segmento de desconhecimento sobre como proceder na interpretação dos resultados das análises granulométricas realizadas. É com a ajuda de seu colega de laboratório, que aqui se coloca como participante mais experiente, que Tatiana alcança uma resolução válida para os seus propósitos situados, com a qual demonstra, ao final do segmento, estar satisfeita, na medida em que é de posse dela que a participante encerra a atividade de resolução de problema (“então tá. muito bem.”, linha 468; “obrigada de novo”, linha 494) e retorna para sua

mesa para retomar a atividade de interpretação dos resultados das análises granulométricas que vinha realizando quando o problema se instaurou.

Nesses termos, o segmento interacional de resolução de problema, analisado nesta subseção, constitui, argumento aqui, uma instância de *construção conjunta de conhecimento*, (a) em que Tatiana e Saulo se *engajam* conjuntamente na interação para (b) dar conta de um *objeto de conhecimento* (c) destacado por Tatiana, sustentado por Saulo e, portanto, tornado *relevante* pelos próprios participantes num exato aqui-e-agora de uma interação (ABELED, 2008). Nessa empreitada, os participantes (d) produzem conjuntamente um *avanço* pela superação da situação inicial de incerteza, manifestada por Tatiana, sobre como interpretar as informações expressas nos gráficos resultantes das análises. Pela produção desse avanço, Saulo e Tatiana alcançam uma resolução para o problema diante do qual Tatiana estava colocada, resolução com a qual (e) demonstram, ao final, estarem *satisfeitos* visto que é com base nela que a atividade de resolução de problemas é encerrada e a atividade de interpretação das análises granulométricas realizadas é retomada, depois de ter sido suspensa em função de um problema emergente de sua realização (FRANK; KANITZ, em preparação).

Nesta subseção, descrevi como a *resolução para um problema é alcançada com a ajuda de um participante mais experiente* (ver Figura 4 – 2: 2.1). É a ajuda solicitada por Tatiana que engaja Saulo na resolução do problema de interpretação dos gráficos resultantes das análises granulométricas, e é com a ajuda por ele fornecida que a resolução é alcançada e o conhecimento sobre como proceder na interpretação das informações é construído. Tendo apresentado a análise dos quatro segmentos de resolução de problema selecionados a partir do *corpus* de dados gerados para esta pesquisa, respondo, a seguir, às perguntas de pesquisa que orientaram a presente investigação.

### **3.2 Respondendo às perguntas de pesquisa: o trabalho interacional de resolução de problema e de construção conjunta de conhecimento.**

As perguntas que guiaram a realização desta investigação, conforme mencionadas na Introdução deste trabalho, são respondidas a seguir:

*1. Há ocorrência de resolução de problemas na fala-em-interação entre pesquisadores em cenário de desenvolvimento tecnológico?*

Sim, nas cerca de 60 horas de registros audiovisuais gerados para esta pesquisa, foram encontradas trinta e oito ocorrências de resolução de problemas entre os pesquisadores do laboratório de tecnologia investigado. A visualização, segmentação e análise dos dados permitiu identificar que, na realização de seus trabalhos, os participantes se engajam de maneiras distintas na atividade de resolução de problemas.

Há ocorrências em que o problema a ser enfrentado constitui um obstáculo a ser transposto por todos os participantes envolvidos na interação. Nessas ocorrências, portanto, *nenhum participante detém de antemão a resolução para o problema*. Engajados na resolução dos problemas que se colocam nessas instâncias interacionais, os participantes se orientam para a *busca por informações* (3.1.1), para a *construção de procedimentos* para a realização de determinadas atividades (3.1.2) e para a *construção de explicações* para determinados fatos (3.1.3).

Há também ocorrências em que o problema a ser enfrentado não constitui um problema a ser transposto por todos os participantes envolvidos na interação. Nessas ocorrências, *um dos participantes detém a resolução para o problema diante do qual outro participante está colocado*. As análises dessas ocorrências permitiram demonstrar que *é com a ajuda fornecida por um participante, que se coloca interacionalmente como mais experiente, que a resolução para o problema diante do qual outro participante está colocado é alcançada* (3.1.4).

*2. Que ações dos participantes conduzem à atividade de resolução de problema?*

As análises empreendidas demonstraram que, nos quatro segmentos analisados, são ações empreendidas pelos próprios participantes que instauram um problema a ser enfrentado conjuntamente e, assim, conduzem à atividade de resolução de problema. São, portanto, os próprios participantes que destacam por meio de suas ações os problemas a serem transpostos e tornam relevante, assim, a demanda de resolução, condição *sine qua non* para a retomada da atividade que vinham realizando até o momento.

No primeiro dado, é o pedido de informação dirigido por Luana a Éverton (“*quê que é o ataque Éverton?*”, linha 1) que instaura o problema da falta de uma informação precisa acerca da quantidade de cada um dos reagentes a ser utilizado no preparo do ataque químico e engaja os participantes na busca e confirmação dessa informação, suspendendo a atividade de

análise metalográfica que vinham realizando. A dificuldade apresentada por Éverton em prover uma resposta segura para o pedido de informação feito por Luana e o próprio desconhecimento da informação exibido por Luana ao realizar tal pedido e ao confirmar desconhecê-la quando indagada por seu interlocutor (“>tu não leu isso?<”, linha 41) colocam os participantes frente a uma demanda contingente de resolução de um problema pela busca e confirmação de uma informação crucial para que possam dar continuidade à atividade de análise das amostras em que estavam envolvidos.

No segundo dado, é a observação realizada por Éverton logo no início do segmento (“o nosso problema agora é que nós não temos a energia de ativação do nitinol”, linhas 1-2) que instaura o problema da falta de uma informação crucial para a realização da atividade de resolução de uma equação matemática em que os participantes vinham engajados: a informação do valor da energia de ativação do nitinol. A necessidade de resolução do problema, apresentado por Éverton em sua observação, sustentado por Tatiana e Saulo ao longo da interação, leva os participantes a lidarem com a demanda contingente de busca e confirmação da informação necessária para poderem concluir a montagem da equação e efetivamente resolver o cálculo.

No terceiro dado, é o anúncio realizado por Saulo (“eu vou deixar aquele moinho sem aquela:: aquela haste de baixo >quebrou de novo<”, linhas 3-4) que leva os demais participantes a destacarem um problema a ser resolvido: entender o porquê da reincidente quebra de uma das hastes do moinho sendo utilizado na obtenção das nano partículas de pó metálico (“não tá usando as esferas muito grandes?”, linha 12; “você sabe se quebrou por fadiga?”, linha 47). A demanda de resolução desse problema leva os participantes Saulo e Éverton a se engajarem na busca de uma explicação para o fato que lhes possibilite, então, dar conta de atender à necessidade, manifestada por Saulo já no início do segmento (“eu vou deixar aquele moinho sem aquela:: aquela haste de baixo”, linha 3), de deliberação das providências a serem tomadas para a retomada da atividade de moagem que vinha sendo realizada.

Por fim, no quarto dado, é por meio de uma série de pedidos de informação que configuram, conforme argumentado anteriormente, um pedido de ajuda que a participante Tatiana apresenta a Saulo seu problema na interpretação dos resultados de análises granulométricas realizadas (“o quê que quer dizer os negócios daquela curva? eu tenho já as curvas aqui”, linhas 34-36; “tu sabe interpretar? isso que eu ia te perguntar”, linhas 40-41). É diante do pedido de ajuda realizado por sua interlocutora que

Saulo, orientado para a produção da próxima ação relevante – fornecer a ajuda solicitada, engaja-se na resolução do problema apresentado pela produção de uma explicação crucial para a retomada da atividade de interpretação dos resultados das análises realizadas: como identificar o tamanho de partícula predominante nas amostras analisadas com base nas curvas expressas nos gráficos.

Nos segmentos aqui analisados, o pedido de informação realizado por Luana, a observação feita por Éverton, o anúncio feito por Saulo e o pedido de ajuda realizado por Tatiana foram, portanto, as ações que conduziram os participantes à atividade de resolução de problemas.

*3. De que ações os participantes lançam mão para resolver o problema diante do qual estão colocados?*

Engajados na resolução dos problemas diante dos quais estão colocados, os participantes lançam mão de uma variedade de ações sequencialmente organizadas. Em cada um dos dados, a resolução é alcançada mediante ações que são local e contingentemente mobilizadas, sendo, portanto, peculiares a cada um dos segmentos interacionais. De todo modo, há ações que se destacam em cada um dos segmentos porque conduzem os participantes na resolução dos problemas. É pela mobilização dessas ações e de todas as que se sucedem a elas que os participantes avançam e, por fim, alcançam a resolução.

A apresentação de sugestões para a resolução dos problemas é uma ação recorrente em três dos segmentos analisados. No primeiro dado, sugestões para a localização da informação que estão buscando são apresentadas por Éverton (“tem num:: aqui num pôster com um trabalho que eles apresentaram uma vez aqui”, linhas 49-50; “deve ter um trabalho, ou:: algum trabalho aí”, linha 83; “>espera aí< >tinha que ver< no site do ldtm”, linha 86) e também por Luana (“não é dois mil e dez?”, linha 150; “>pode ser< nesse do Vitor”, linha 169). É pela verificação de cada uma das sugestões apresentadas que os participantes avançam no enfrentamento do problema e, enfim, alcançam a resolução.

No segundo dado, sugestões são apresentadas pelos participantes para localização da informação do valor da energia de ativação do nitinol. É Éverton quem sugere que a informação seja buscada em artigos científicos (“teria que pegar um: um artigo,=”, linha 24; “que um cara fez, (0,5) é:: (.) D-S-C”, linha 26; “porque isso aqui sai

de D-S-C”, linha 28) e que seja possível utilizar um dos gráficos de DSC localizado por Tatiana para obtê-la (“ô:: mas olha isso aqui ô Tatiana”, linha 29; “mas olha aqui ó:: é:: (0,6) <a nossa é uma liga com cinquenta por cento> >tá vendo aqui ó concentração de níquel?<”, linhas 34-36). Do mesmo modo, é pela apresentação de sugestões que os Éverton e Tatiana avançam na construção conjunta de um procedimento de leitura do gráfico desde a tela do computador (“ai deixa eu botar um reguinha aí ou uma folha”, linha 141; “na verdade deveria dar um:: um print screen daí por no:: no paint”, linhas 193-194).

Também no terceiro dado, sugestões de explicação para a recorrente quebra de uma das hastes do moinho são apresentadas e negociadas pelos participantes (“não tá usando as esferas muito grandes?”, linha 12; “deve tá quebrando por fadiga.”, linha 53; minha teoria é que: (.) fica:: >tá aqui o:: fundo do mo[inho< fica uma dis[tância:: uma distância que faz a: a haste fazer assim”, linha 128-137). É pela apresentação e negociação das sugestões de explicações para o fato ocorrido que Éverton e Saulo avançam na construção de uma explicação para a recorrente quebra da haste do moinho e alcançam o entendimento de quebra da peça como resultante de um processo de fadiga.

É interessante notar que em alguns casos as sugestões são apresentadas com modalizações. Isso é o que se verifica quando os participantes submetem aos seus interlocutores sugestões para a resolução dos problemas em formato de pergunta: “não tá usando as esferas muito grandes?”; “não é dois mil e dez?”. A apresentação de sugestões por meio de perguntas parece ser, nos dados analisados, um recurso de que se valem os participantes para lidar com o momento potencialmente delicado de resolução de problema.

Outra ação mobilizada com certa recorrência pelos participantes na resolução dos problemas é a apresentação de justificativas que sustentem as ações por eles realizadas. É o que se verifica, por exemplo, no primeiro dado, quando Éverton justifica sua dificuldade em prover a informação solicitada por Luana acerca do preparo da mistura para o ataque químico (“porque eu faço meia.”, linha 31; “aí eu não sei se o ci:: se o cinco e o dois são já divididos, >eu não sei se é< trinta cinco e dois, ou se como eu faço a metade eu faço quinze cinco e dois” , linhas 35-39) e, no segundo dado, quando Éverton justifica sua sugestão de busca da informação do valor da energia de ativação em um artigo que apresente um DSC do nitinol (“porque isso aqui sai de D-S-C”, linha 28). A produção de justificativas é verificável também quando Luana, no segundo dado, justifica seu pedido de ajuda na realização do traçado de retas sobre o plano do gráfico,

levantando a suspeita de que o valor de energia de ativação seria bem maior do que 400 (“porque vai dar mais.”, linha 217; “vai dar bem mais acho que quatrocentos”, linha 224) e quando, no terceiro dado, Saulo justifica a alteração no tamanho de esferas utilizadas na moagem por ele realizada (“na literatura tem:: (.)[alteração do tamanho de esfera”, linhas 121 e 123) e Éverton expande a explicação produzida por Saulo produzindo uma justificativa para sustentar sua posição de que a quebra da haste tenha sido, de fato, resultante de um processo de fadiga (“por que você concorda que: (.) para ela dar, uma volta, (0,3) ela vai passar em cima de um monte de esfera”, linhas 143-145; “pulando todas as esferas >que ti[verem ali”, linha 152).

A discordância é outra ação que pode ser observada e destacada nos segmentos analisados. Lidar com divergências ocasionais constitui uma demanda que se coloca em meio à atividade de resolução de problemas especialmente em dois dos segmentos analisados. No segundo dado, Éverton e Tatiana entram em discordância com relação ao valor de energia de ativação do nitinol expressa no gráfico que examinavam conjuntamente. Depois de Tatiana sugerir que o valor fosse menor do que 400 (“não. é:: é menos”, linha 160), Éverton discorda de sua interlocutora (“não. é quatrocentos”, linha 161). Diante desse impasse, Tatiana, depois de ainda justificar sua leitura (“>é que tu tá olhando de frente e eu tava olhando de lado<”, linhas 162-163), cede em favor da manutenção da solidariedade social (BULLA, 2007) e deixa que Éverton, de frente para o computador, prossiga sozinho na medição do gráfico com o uso improvisado dos pedaços de papel. Já no terceiro dado analisado, Saulo discorda da sugestão de quebra por fadiga apresentada por Éverton como explicação para a recorrente quebra da haste do moinho, colocando em dúvida a hipótese levantada (“mas em vinte minutos?”, linha 56). Para resolução da discordância, os participantes se engajam num trabalho intenso de negociação de explicações válidas para a quebra da peça que culmina com a ratificação da explicação de quebra por fadiga sugerida por Éverton e inicialmente posta em dúvida por Saulo.

Pedidos de ajuda não só conduzem à atividade de resolução de problema, conforme apontado na resposta à segunda pergunta de pesquisa, como também são realizados pelos participantes no trabalho de enfrentamento dos problemas colocados. A exemplo disso, Éverton, no primeiro dado, solicita ajuda de Luana na localização de algum artigo sobre nitinol (“vamos ver”, linha 156; “>vê se você acha alguma coisa aí que fala de nitinol<”, linhas 158-159) e, no segundo dado, pede o auxílio de Saulo na leitura do gráfico selecionado para a obtenção do valor da energia de ativação do nitinol (“então Saulo qual

é o número que você lê ali”, linha 250). Ainda no segundo dado, é também por meio da ajuda solicitada por Tatiana a Éverton na realização do traçado de retas sobre a imagem do gráfico que os participantes avançam na construção do procedimento de leitura do gráfico e, por fim, obtêm o valor da energia de ativação do nitinol (“tá olha só. e no paint tu tem como fazer linha reta?”, linhas 208-209; “tá e qual comando que eu ponho?”, linha 213).

Também informações são frequentemente solicitadas pelos participantes em seu engajamento na resolução dos problemas. É o que ocorre, por exemplo, no primeiro dado, quando Luana, orientada para a necessidade de localização da informação da quantidade exata dos reagentes para o preparo do ataque químico, questiona Éverton sobre a possível localização da informação (“onde tem isso anotado?”, linha 21) e quando Tatiana, no segundo dado, solicita a Éverton a tradução do termo energia de ativação para o inglês orientada para a possibilidade de localização da informação procurada em artigos no portal de periódicos *science* (“como é que é o termo em inglês disso”, linha 16).

Cabe destacar que é em orientação á série de pedidos de informação realizados por Tatiana (“ela te explicou direitinho o quê que quer dizer os negócios daquela curva? eu tenho já as curvas aqui”, linhas 33-36; “tu sabe interpretar? isso que eu ia te perguntar”, linhas 40-41; “tem vários tamanhos, daí aquele tamanho que ele dá o médio é o que predomina? é isso?”, linhas 58-59) que, no quarto dado analisado, Saulo avança com sua interlocutora na resolução do problema por ela apresentado. São justamente as explicações produzidas por Saulo em orientação aos pedidos de informação realizados por Tatiana que possibilitam à participante *formular, verificar e confirmar seu entendimento* sobre como interpretar os gráficos resultantes das análises granulométricas para fins de identificação do tamanho de partícula predominante nas amostras. É, portanto, em atendimento ao pedido de ajuda realizado por Tatiana por meio da série de pedidos de informação que Saulo, fornecendo a ajuda, avança com sua interlocutora no enfrentamento e resolução do problema.

Cumprе salientar, por fim, que dentre as ações cogitadas nas perguntas norteadoras desta pesquisa, apenas ofertas de ajuda não foram encontradas nos segmentos analisados. Todas as ajudas fornecidas foram solicitadas pelos participantes; em nenhum momento, ofertadas.

4. *A atividade de resolução de problemas constitui uma instância de construção conjunta de conhecimento?*

As análises de dados empreendidas nesta pesquisa demonstram que a atividade de *resolução de problema* constitui, sim, uma instância de *construção conjunta de conhecimento* que é observável nas ações que os próprios participantes, engajados conjuntamente, realizam para os fins práticos de retomada das atividades que vinham realizando (ABELED0, 2008; GARCEZ; SALIMEN, 2011).

Em cada um dos segmentos analisados, os participantes ocupam-se de *objetos de conhecimento destacados e legitimados* por eles próprios frente a uma demanda prática de retomada de atividades cruciais para o andamento dos projetos de pesquisa em que se encontram engajados. A resolução para os problemas alcançada ao longo dos segmentos é *resultado da ação conjunta* dos participantes que coordenam suas ações buscando dar conta dos objetos de conhecimentos que lhes faltam para dar continuidade à atividade que vinham realizando. Nessa empreitada, a orientação para a necessidade de resolução do problema é *algo observável na série de ações* que os participantes realizam a fim de dar conta dos objetos de conhecimento por eles destacados. Além disso, o trabalho de resolução dos problemas em que os participantes se engajam é algo que se realiza *para os fins práticos de retomada das atividades* em que vinham engajados.

No enfrentamento dos problemas frente aos quais estão colocados, os participantes produzem *avanços* conjuntamente, na medida em que dão conta dos objetos de conhecimento tornados relevantes e, assim, resolvem os problemas que os impossibilitavam de dar continuidade às atividades em que vinham engajados. Ademais, é apenas estando *satisfeitos* com a resolução alcançada por meio do avanço produzido que os participantes encerram a atividade de resolução de problemas e retomam a atividade que vinham realizando quando o problema se instaurou.

A análise de dados demonstra, portanto, que é pelo engajamento na atividade de resolução de problemas que os participantes constroem conhecimento conjuntamente. O trabalho de resolução de problemas empreendido pelos participantes nos segmentos analisados constitui, assim, uma instância de construção conjunta de conhecimento, (a) em que os participantes se *engajam* conjuntamente na interação para (b) dar conta dos *objetos de conhecimento* (c) tornados *relevantes* por eles próprios naquele exato aqui-e-agora da interação para os fins práticos de retomada das atividades em que vinham engajados (ABELED0, 2008). Nessa empreitada, os participantes (d) produzem conjuntamente um

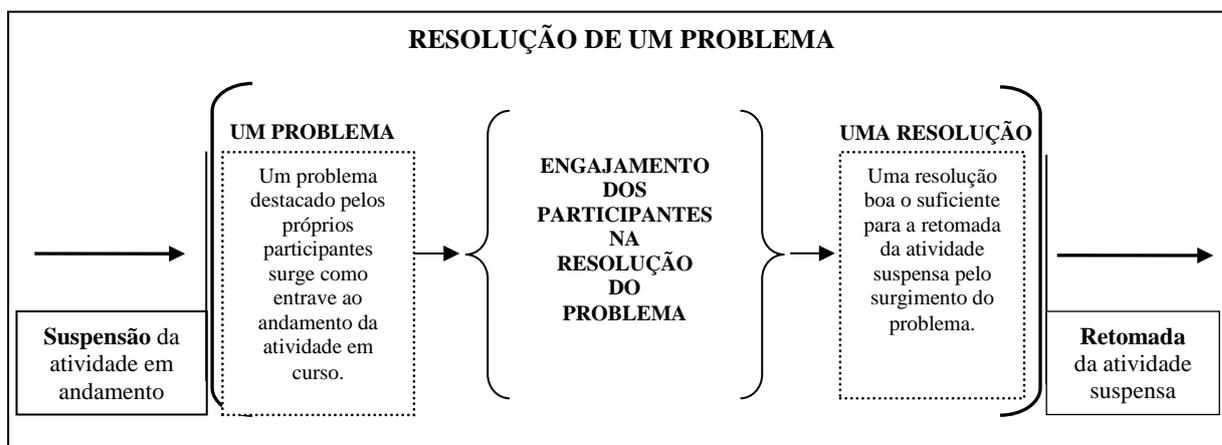
*avanço* na medida em que alcançam uma resolução para os problemas diante dos quais estão colocados, resolução com a qual (e) demonstram, ao final, estarem *satisfeitos* na medida em que é de posse dela que encerram a atividade de resolução do problema e retomam a atividade suspensa (FRANK; KANITZ, em preparação).

Neste capítulo analisei os dados gerados para a presente investigação e respondi às perguntas de pesquisa. A seguir, apresento as considerações finais, produzidas com base nas análises realizadas, que incluem reflexões sobre as implicações deste trabalho para o trabalho de interlocução pedagógica com agentes educacionais em defesa de uma prática pedagógica organizada em torno de projetos que orientem e mobilizem a produção conjunta de conhecimento entre os participantes no cenário escolar.

#### 4. DEMANDAS PRÁTICAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES SITUADAS: A CONSTRUÇÃO CONJUNTA DE CONHECIMENTO NA IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETOS.

A investigação realizada neste trabalho explorou a atividade de *resolução de problemas* entre pesquisadores dedicados ao desenvolvimento de tecnologia em um Centro de Tecnologia. Tal atividade foi descrita enquanto instância interacional em que participantes lidam com (a) *problemas* que emergem como entraves ao andamento das atividades em curso, o que demanda deles (b) *engajamento conjunto* em busca de (c) *uma resolução boa o suficiente* para (d) *a retomada da atividade* em que vinham engajados quando o problema se instaurou. Em tal instância interacional, o surgimento de um problema a ser enfrentado pelos participantes acarreta, assim, (e) *a suspensão da atividade que vinha sendo realizada*, sendo a sua (f) *resolução condição sine qua non para a retomada*.

Figura 24 - Quadro esquemático da atividade de resolução de problemas.

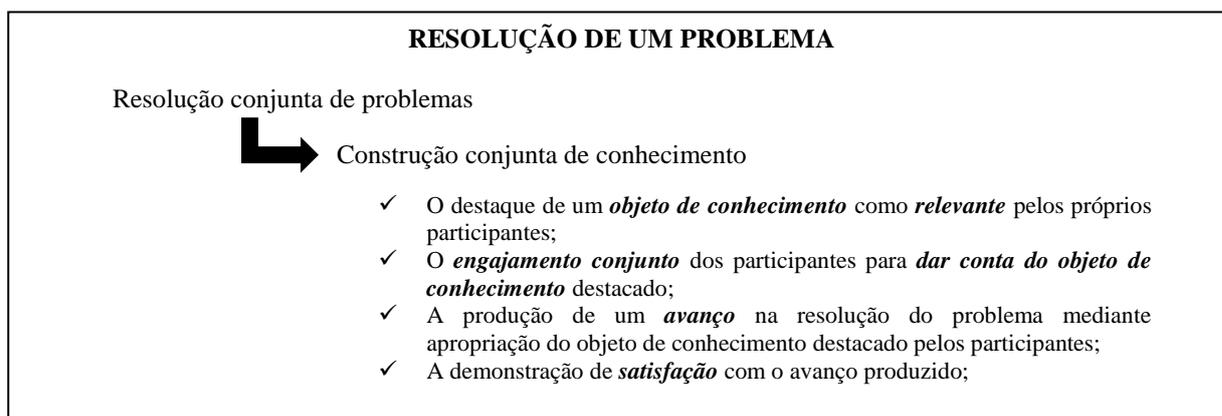


Fonte: Esquema elaborado pela autora.

Além disso, a presente investigação demonstrou que instâncias de *resolução de problemas* configuram também instâncias de *construção conjunta de conhecimento*, sendo essa construção observável nas ações que os próprios participantes, engajados conjuntamente, realizam para os fins práticos de retomada das atividades que vinham realizando (ABELED, 2008; GARCEZ; SALIMEN, 2011). No enfrentamento dos problemas que se colocam, os participantes ocupam-se de *objetos de conhecimento destacados e legitimados* por eles próprios frente à demanda prática de retomada de atividades cruciais para o andamento dos projetos de pesquisa em que se encontram engajados. De acordo com a análise aqui

empreendida, é, portanto, envidando esforços para a resolução de problemas que os participantes constroem conhecimento com o outro. Nessa empreitada, (a) os participantes *engajam-se* conjuntamente para (b) dar conta dos *objetos de conhecimento* (c) tornados *relevantes* por eles próprios para os fins práticos de retomada das atividades suspensas pela emergência dos problemas (ABELEDO, 2008). Pelo engajamento nesse trabalho conjunto, (d) os participantes produzem um *avanço*, na medida em que alcançam uma resolução para os problemas diante dos quais estão colocados, resolução com a qual (e) demonstram, ao final, estarem *satisfeitos*, já que é de posse dela que encerram a atividade de resolução do problema e retomam a atividade que vinham realizando quando o problema se instaurou (FRANK; KANITZ, em preparação).

**Figura 25** – A construção conjunta de conhecimento pela resolução de problemas.



Fonte: Esquema elaborado pela autora.

Em consonância com a descrição produzida por Garcez, Frank e Kanitz (2012b), as análises empreendidas neste trabalho destacam que, para os participantes, o conhecimento não constitui uma entidade abstrata a ser apreendida/memorizada para utilização futura; o conhecimento é construído e mobilizado para atender a uma demanda prática de enfrentamento de um problema cuja resolução lhes possibilite levar adiante a atividade em que vinham engajados. Nesse sentido, a construção conjunta de conhecimento emerge como consequência da necessidade de enfrentar e superar um problema que impede a continuidade dos trabalhos em que se engajam os participantes; são os próprios participantes que se orientam, em suas ações, para a relevância da busca de uma solução para o problema. A necessidade de resolução dos problemas emerge, assim, da demanda prática de retomada e continuidade das atividades em que os participantes se encontram engajados. É, portanto, a

demanda de retomada das atividades de pesquisa que instaura a necessidade de resolução conjunta de problemas e de construção conjunta de conhecimento no âmbito dessa resolução.

No primeiro segmento analisado (3.1.1), o que leva Luana e Éverton a despenderem esforços na resolução do problema da falta de uma informação precisa acerca da quantidade dos reagentes necessários para a realização do ataque químico das amostras de nitinol é a necessidade de dar seguimento à atividade de análise metalográfica das amostras que vinham realizando quando o problema se instaurou. Trata-se de uma atividade de suma importância no âmbito do projeto de pesquisa por eles liderado, cujas atividades têm se centrado na investigação da possibilidade de obtenção de nitinol por metalurgia do pó. A importância desse procedimento detalhado de análise se deve ao fato de que são justamente as informações levantadas por meio dela que possibilitarão aos pesquisadores avaliar os resultados das tentativas de obtenção da liga já realizadas e, assim, planejar etapas futuras de execução do projeto.

No segundo segmento analisado (3.1.2), o que leva Tatiana, Éverton e Saulo a envidarem esforços na resolução do problema da falta do valor da energia de ativação do nitinol é a necessidade de resolução de uma equação matemática. Trata-se aqui também de uma atividade central para o andamento do projeto de obtenção de nitinol por metalurgia do pó. Somente por meio da resolução desse cálculo poderão os participantes determinar o tempo de aquecimento em forno a que deverão ser submetidas, em nova tentativa experimental de obtenção da liga, as novas amostras de níquel e titânio.

No terceiro segmento analisado (3.1.3), é a necessidade de retomada da atividade de moagem para a obtenção das nano partículas de pó metálico que leva os participantes a resolverem conjuntamente um problema pela construção de explicação para a quebra de uma das hastes do moinho. É a negociação de uma explicação considerada válida pelos participantes que lhes possibilita deliberar a respeito das providências a serem tomadas com relação à haste e, assim, retomar a atividade de moagem fundamental para a obtenção do pó metálico necessário para dar início ao projeto de avaliação dos efeitos de nano partículas nas propriedades mecânicas de peças produzidas por metalurgia do pó.

Finalmente, no quarto segmento analisado (3.1.4), é a demanda de interpretação dos resultados de análises granulométricas realizadas que compele Tatiana a engajar-se com a ajuda de Saulo na resolução de seu problema de interpretação dos gráficos resultantes das análises. Trata-se de um problema cuja resolução se coloca como indispensável para a retomada da atividade de interpretação dos resultados expressos nas análises que atende à demanda prática e imprescindível de identificação da amostra de pó metálico com o menor

tamanho de partícula, necessário para dar início à execução do projeto de produção de micropiças para biópsia por meio de metalurgia do pó.

É interessante observar, além disso, que o trabalho interacional de resolução dos problemas decorrentes da implementação desses projetos se dá mediante a mobilização de uma série de *ações ordinárias*: pedidos de informações, apresentação de sugestões, verificação de entendimentos, produção justificativas, discordâncias, pedidos de ajuda entre outras. Desse modo, diversamente do que muitas vezes nos leva a crer a propalada visão de conhecimento científico como um saber irrefutável que é produzido mediante práticas especiais rigorosamente executáveis e replicáveis por pesquisadores, a análise aqui realizada demonstra que a produção de conhecimento nesse cenário de desenvolvimento tecnológico se dá mediante a mobilização de ações corriqueiras que atendem a contingências que, por sua vez, levam os participantes a improvisarem procedimentos e a adaptarem roteiros de implementação de seus projetos. Nesses termos, a descrição do trabalho de resolução de problemas aqui realizada implementa a proposta de Lynch (1993) de investigação empírica de cenários de produção de ciência pela descrição das ações locais e ordinárias realizadas pelos participantes na execução de suas tarefas, ações que costumam ser omitidas nos relatórios de divulgação científica, embora sejam cruciais e indissociáveis do trabalho de produção de conhecimento nesse cenário.

No conjunto de segmentos interacionais analisados nesta pesquisa, o trabalho de construção conjunta de conhecimento pela resolução conjunta de problemas não constitui, conforme se procurou demonstrar, uma realização desvinculada de contexto ou de propósito; pelo contrário, constitui uma realização que atende diretamente a demandas práticas de sujeitos engajados em projetos com propósitos bem definidos: obter uma liga metálica, produzir micropiças, avaliar os efeitos de nano partículas nas propriedades mecânicas de peças produzidas por metalurgia do pó. Nessa conjuntura, o conhecimento é construído e mobilizado para que os pesquisadores façam uso dele no momento em que são relevantes para o andamento das atividades de implementação de seus projetos de que pesquisa. Entre os pesquisadores acompanhados, o trabalho de construção conjunta de conhecimento guarda, assim, estreita relação com as demandas práticas de trabalho que mobilizam a sua construção.

Tal relação é apontada também por Gee (2004) em sua reflexão acerca das atividades realizadas por jogadores de *videogames*. Segundo o autor, também em situações de jogos de *videogame* o conhecimento é mobilizado pelos jogadores para fazerem uso dele no exato momento em que são relevantes. Nesses termos, Gee (2004) explica que, para um jogador de *videogame*, não faz sentido ler e memorizar um manual inteiro com inúmeras páginas que

explicitem maneiras de jogar ou estratégias para desempenhar determinadas ações no jogo. Em *videogames*, é a progressão do jogo e o desejo de avançar nos níveis de complexidade que vão continuamente demandando dos jogadores conhecimento sobre como jogar e engajando-os, por sua vez, no trabalho de construção desse conhecimento que é mobilizado, assim, de modo situado para atender a uma demanda do aqui-e-agora dos jogadores.

À semelhança do que ocorre entre jogadores de *videogame*, a construção de conhecimento entre os pesquisadores do Centro de Tecnologia investigado vincula-se diretamente às demandas de resolução de problemas emergentes das atividades de implementação de seus projetos de pesquisa. Nesse cenário de produção de conhecimento, diferentemente do que geralmente ocorre em sala de aula (em que o professor em geral propõe problemas a serem resolvidos e detém resoluções), é a demanda de cumprimento das atividades de execução dos projetos liderados pelos participantes que coloca os participantes diante da necessidade de resolução de problemas. Além disso, são os próprios participantes que destacam, por meio de suas ações, problemas a serem enfrentados, cuja resolução é alcançada por eles próprios mediante um intenso trabalho colaborativo, no âmbito do qual a ajuda de um participante mais experiente *pode* inclusive se constituir como um recurso disponível para a superação do problema (conforme pôde-se acompanhar nas seções 3.1.2 e 3.1.4).

Além disso, conforme descrição aqui produzida, nesse cenário de produção de conhecimento, ao contrário do que em geral se verifica em cenário escolar, não há um participante responsável de antemão por organizar as ações no enfrentamento dos problemas de modo que os demais alcancem o conhecimento que ele domina e julga relevante para a resolução da questão. Os participantes organizam suas ações em torno de atividades vinculadas aos projetos que lideram e, à medida que se deparam com problemas emergentes da realização dessas atividades, se autorregulam e empreendem esforços conjuntos para dar conta de tais problemas e, assim, construir conhecimento conjuntamente.

No cenário aqui investigado, são os projetos de pesquisa liderados e compartilhados pelos pesquisadores que orientam e mobilizam, assim, a construção de conhecimento pelo enfrentamento e resolução de problemas emergentes das atividades ligadas a sua execução. Nesse cenário de desenvolvimento tecnológico, os participantes constroem conhecimento com o outro à medida que dão conta das atividades ligadas à implementação de seus projetos, sendo os problemas emergentes da realização dessas atividades responsáveis por mobilizar os participantes a se engajar nessa construção. São os projetos, portanto, responsáveis por organizar e mover as ações das participantes. É a demanda de sua implementação que os

compele a manterem um foco de atenção conjunta e a lançarem mão de um vasto repertório de ações para a resolução dos problemas emergentes das atividades a ele relacionadas ao longo de segmentos interacionais relativamente longos que finalizam apenas quando as participantes chegam, finalmente, a uma resolução satisfatória em seus termos para a retomada das atividades e andamento do projeto.

A descrição produzida pelo presente trabalho sustenta, portanto, que atividades organizadas em torno de projetos norteadores viabilizam instâncias genuínas de construção conjunta de conhecimento pela resolução conjunta de problemas. Nesses termos, a presente investigação fornece subsídios para se pensar e se refletir acerca de modos de organização e de fomento da construção conjunta de conhecimento em outros cenários de produção de conhecimento, como o cenário escolar, por meio de projetos que orientem os participantes em torno de um empreendimento comum e que, assim, os mobilizem a construir conhecimento com o outro pelo engajamento na resolução de problemas emergentes das atividades relacionadas a sua execução.

Acredito, portanto, que os resultados desta pesquisa possam contribuir para a defesa de uma organização de produção de conhecimento pela implementação de projetos compartilhados, cujas atividades coloquem os participantes em situações práticas de resolução de problemas que exijam deles atenção conjunta, engajamento, colaboração e responsabilidade mútua. Trata-se, pois, de uma organização de produção de conhecimento que possibilite aos participantes assumir o papel de, justamente, *produtores* do conhecimento pelo seu engajamento na busca de soluções para problemas práticos emergentes de atividades que se vinculam a um projeto que ambiciona elaboração de um produto final, o qual dá sentido e orienta as ações dos participantes envolvidos.

Os projetos criam demandas, instauram problemas a serem resolvidos e, desse modo, viabilizam a construção de conhecimento. Com essa convicção, proponho que a descrição aqui empreendida do trabalho de construção conjunta de conhecimento pelo engajamento dos participantes em torno de um projeto comum, que os orienta e os mobiliza, possa fornecer subsídios para se pensar e se refletir acerca de modos de organização e de fomento da construção de conhecimento, no cenário de sala de aula, também por meio de projetos de aprendizagem que orientem e mobilizem os participantes em torno de um empreendimento comum. O que se acredita é que também, no cenário de sala de aula, uma prática pedagógica organizada por projetos de aprendizagem (HERNÁNDEZ, 1998, 2004; LEITE; MENDES, 2004; RIO GRANDE DO SUL, 2009; FILIPOUSKI; MARCHI, 2012) possa viabilizar

instâncias significativas de construção de conhecimento pela resolução de problemas práticos emergente da execução desses projetos.

Para fins de interlocução pedagógica com agentes educacionais, o presente trabalho oferece, assim, subsídios para a sustentação e defesa de uma pedagogia organizada em torno de projetos de aprendizagem que oportunizem aos alunos a experiência de, eles próprios, diagnosticar problemas, levantar e testar hipóteses, propondo soluções inéditas para problemas emergentes. Trata-se, pois, de construir espaços escolares como ambientes de investigação genuína que despertem nos alunos a busca interessada pelo conhecimento por meio da proposição de atividades no âmbito das quais os alunos sejam confrontados com desafios e demandas que lhes exijam levantar problemas e buscar soluções e de uma proposta de trabalho que, de fato, ambicione a elaboração de ao menos um produto final que oriente e dê sentido às ações empreendidas pelos alunos na implementação dos projetos em que se engajam.

Nos termos das considerações aqui apresentadas, espero que a descrição do trabalho de resolução de problemas em cenário de desenvolvimento tecnológico motive a investigação do fenômeno em espaços escolares que, com base em convicções como as que aqui estão formuladas, se proponham a adotar em suas salas de aula uma prática pedagógica organizada em torno de projetos de aprendizagem. A descrição aqui apresentada abre, portanto, como possível frente de pesquisa, a investigação da atividade de resolução de problemas na fala-em-interação de salas de aula cujas atividades estejam vinculadas, assim como no Centro de Tecnologia aqui investigado, à implementação de projetos que engajem os participantes em torno de um empreendimento comum.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELED, M. de la O L. **Uma compreensão etnometodológica da aprendizagem de língua estrangeira na fala-em-interação de sala de aula.** 2008. 217 f. Tese (Doutorado em Letras) -- Programa de Pós-Graduação em Letras. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2008.

ALMEIDA, A. N. **Construindo contextos: a produção de identidades masculinas na fala-em-interação.** 2004. 187 f. Dissertação (Mestrado em Letras) -- Programa de Pós-Graduação em Letras. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2004.

ALMEIDA, A. N. **A construção de masculinidades na fala-em-interação em cenários escolares.** 2009. 298 f. Tese (Doutorado em Letras) -- Programa de Pós-Graduação em Letras. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2009.

ANTAKI, C. Producing a 'cognition'. **Discourse Studies**, v. 8, n. 1, p. 9-15, 2006.

ARQUIMEDES, L. **Síntese e caracterização de compostos obtidos por moagem de alta energia do sistema Fe-Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.** 2004. 141 f. Dissertação (Mestrado em Física) -- Programa de Pós-Graduação em Física. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, 2004.

ATKINSON, J. M.; HERITAGE, J. **Structures of social action.** Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

BAUMVOL, L. K. **O trabalho interacional para a reconfiguração de atividades pedagógicas instrucionais na sala de aula de inglês como língua adicional.** 2011. 172 p. Dissertação (Mestrado em Letras) -- Programa de Pós-Graduação em Letras. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2011.

BERLIN, B; KAY, P. **Basic Color Terms: Their Universality and Evolution.** Berkeley: University of California Press, 1969.

BULLA, G. S. **A realização de atividades pedagógicas colaborativas em sala de aula de português como língua estrangeira.** 2007. 127 f. Dissertação (Mestrado em Letras) -- Programa de Pós-Graduação em Letras. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2007.

BRASSAC, C. et al. Interweaving objects, gestures, and talk in context. **Mind, Culture, and Activity**, v. 15, n. 3, p. 208-233, 2008.

BUTTON, G.; SHARROCK, W. Design by problem solving. In: LUFF, P.; J. HINDMARSCH, J.; HEATH, C. (Org.). **Workplace studies: Recovering work practice and informing system design**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p. 29-45.

CANDELA, A. Students' participation as co-authoring of school institutional practices. **Culture & Psychology**, v. 11, n. 3, p. 321-337, 2005.

CAZDEN, C. B. **Classroom discourse: The language of teaching and learning**. 2ª ed. Portsmouth: Heinemann, 2001.

CLARK, H. O uso da linguagem. Tradução de N. O. Azevedo e P. M. Garcez. **Cadernos de Tradução**, v. 9, p. 49-71, 2000. Tradução de: CLARK, H. H. The use of language. In: CLARK, H. H. **Using language**. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. p. 3-25.

CONCEIÇÃO, L. E. **Estruturas de participação e construção conjunta de conhecimento na fala-em-interação de sala de aula de Língua Inglesa em uma escola pública municipal de Porto Alegre**. 2008. 169 f. Dissertação (Mestrado em Letras) -- Programa de Pós-Graduação em Letras. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2008.

DREW, P. Is confusion a state of mind? In: POTTER, J.; MOLDER, H. (Org.). **Conversation and cognition**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. p. 161- 183.

ERICKSON, F. Qualitative methods. In: LINN, R. L.; ERICKSON, F. (Org.). **Quantitative methods; Qualitative methods**. New York: Macmillan, 1990. 2 v. p. 75-194.

\_\_\_\_\_. "O quando" de um contexto. Questões e métodos na análise da competência social. In: RIBEIRO, B.; GARCEZ, P. M. (Org.). **Sociolinguística Interacional**. São Paulo: Loyola, 2002. p. 215-234.

\_\_\_\_\_. Toward a more practical theory of practices in talk. In: ERICKSON, F. **Talk and social theory: ecologies of speaking and listening in every day life**. Cambridge: Polity Press, 2004. p. 134-174.

FRANK, I. **Constituição e superação de momentos desconfortáveis em sequências de convites à participação: a construção do engajamento na fala-em-interação de sala de aula**. 2010. 170 f. Dissertação (Mestrado em Letras) -- Programa de Pós-Graduação em Letras. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2010.

FRANK, I.; KANITZ, A. **Aprendizagem enquanto produção conjunta de conhecimento: avançando projetos e alcançando entendimentos satisfatórios na fala-em-interação.** (em preparação).

FREITAS, A. L. P. **With a little help from my friend: um estudo sobre o reparo levado a cabo pelo terceiro na sala de aula de língua estrangeira.** 2006. 131 f. Dissertação (Mestrado em Letras) -- Programa de Pós-Graduação em Letras. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2006.

FILIPOUSKI, A. M.; MARCHI, D. M. (Coord.). **Coleção Entre Nós.** Erechim: Editora Edelbra, 2012. (Entre Nós - Anos Finais do Ensino Fundamental, v. 1-8).

GARCEZ, P. M. Transcrição como teoria: a identificação dos falantes como atividade analítica plena. In: LOPES, L. P. M.; BASTOS, L. C. (Org.). **Identities: recortes multi e interdisciplinares.** Campinas: Mercado de Letras, 2002. p. 83-95.

GARCEZ, P. M. A Organização da fala-em-interação na sala de aula: controle social, reprodução de conhecimento, construção conjunta de conhecimento. **Calidoscópico**, v. 4, n.1, p. 66-80, 2006.

\_\_\_\_\_. **Organização da fala-em-interação, participação e aprendizagem.** Projeto de pesquisa submetido ao CNPq para renovação de Bolsa de Produtividade em Pesquisa. Manuscrito inédito. Porto Alegre: UFRGS, 2007.

\_\_\_\_\_. A perspectiva da Análise da Conversa Etnometodológica sobre o uso da linguagem em interação social. In: LODER, L.; JUNG, N. (Org.). **Fala-em-interação social: Introdução à Análise da Conversa Etnometodológica.** Porto Alegre: Mercado de Letras, 2008a. p. 17-38.

\_\_\_\_\_. Microethnography in the classroom. In: KING, K.; HORNBERGER, N. H. (Org.). **The encyclopedia of language and education.** Berlim: Springer, 2008b. 10 v. p. 257-272.

\_\_\_\_\_. **Fala-em-interação e comunidades de aprendizagem.** Projeto de pesquisa submetido ao CNPq para renovação de Bolsa de Produtividade em Pesquisa. Manuscrito inédito. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

GARCEZ, P. M.; MELO, P. S. Construindo o melhor momento para tomar o turno na fala-em-interação de sala de aula na escola pública cidadã de Porto Alegre. **Polifonia**, v. 13, p. 1-21, 2007.

GARCEZ, P. M.; SALIMEN, P. G. Pedir e oferecer ajuda para “fazer aprender” em atividades pedagógicas de encenação na fala-em-interação de sala de aula de inglês como língua adicional. In: BARCELOZ, A. M. (Org.). **Linguística Aplicada: Reflexões sobre ensino e aprendizagem de Língua Materna e Língua Estrangeira**. Campinas: Pontes, 2011. p. 97-117.

GARCEZ, P. M.; FRANK, I.; KANITZ, A. Interação social e etnografia: sistematização do conceito de construção conjunta de conhecimento na fala-em-interação de sala de aula. **Calidoscópio**. v. 10, n. 2, p. 211-224, 2012a.

GARCEZ, P. M.; FRANK, I.; KANITZ, A. Produção conjunta de conhecimento em um cenário de desenvolvimento de tecnologia. **Veredas**, v. 16, n. 1, 2012b.

GARCEZ, P. M.; BULLA, G. S.; LODER, L. L. Práticas de pesquisa microetnográfica: geração, segmentação e transcrição de dados audiovisuais como procedimentos analíticos plenos. In: CAVALCANTI, M. C.; ZANOTTO, M. S. (Org.). **Trajetórias de pesquisa em Linguística Aplicada**. (em preparação).

GARFINKEL, H. **Studies in ethnomethodology**. Englewoods Cliffs: Prentice Hall, 1967.

GARFINKEL, H.; SACKS, H. On formal structures of practical actions. In: MCKINNEY, J. C.; TIRYAKIAN, E. A. (Ed.). **Theoretical sociology**. New York: Appleton Century Crofts, 1970. p. 337-366.

GOODWIN, M. **He-said-she-said: talk as social organization among black children**. Bloomington: Indiana University Press, 1990.

GOODWIN, C. Professional vision. **American Anthropologist**, v. 96, n. 3, p. 606-633, 1994.

GOODWIN, C. The Blackness of Black: Color Categories as Situated Practice. In: RESNICK, L. et al. (Ed.). **Discourse, Tools and Reasoning: Essays on Situated Cognition**. New York: Springer-Verlag, 1997. p. 111-40.

HERITAGE, J. **Garfinkel and Ethnomethodology**. Cambridge: Polity Press, 1984.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

HINDMARSH, J.; REYNOLDS, P.; DUNNE, S. Exhibiting understanding: The body in apprenticeship. **Journal of Pragmatics**, v. 43, n. 2, p. 489-503, 2011.

KOSCHMANN, T. et al. "Can you see the cystic artery yet?" A simple matter of trust. **Journal of Pragmatics**, v. 43, n. 2, p. 521-541, 2011.

LANGE, C. P. **Formulação e ensino-aprendizagem na fala-em-interação de sala de aula de Inglês como língua adicional na Educação de Jovens e Adultos**. 2010. 168 f. Dissertação (Mestrado em Letras) -- Programa de Pós-Graduação em Letras. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2010.

LEITE, M.; MENDES, N. Os projetos de trabalho: um espaço para viver a diversidade e a democracia na escola. **Projeto - Revista de Educação: Projetos de Trabalho**, 2 ed., v. 3, n. 4, p. 25-29, 2004.

LODER, L. L. Investindo no conflito: a correção pelo outro construindo discordâncias agravadas. 2006. 157 f. Dissertação (Mestrado em Letras) -- Programa de Pós-Graduação em Letras. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2006.

LODER, L. O modelo Jefferson de transcrição: convenções e debates. In: LODER, L.; JUNG, N. (Org.). **Fala-em-interação social: Introdução à análise da conversa etnometodológica**. Porto Alegre: Mercado de Letras, 2008. p. 127-162.

LODER, L. L.; JUNG, N. M. (Org.). **Fala-em-interação social: Introdução à análise da conversa etnometodológica**. Porto Alegre: Mercado de Letras, 2008.

LODER, L. L.; JUNG, N. M. (Org.). **Análises de fala-em-interação institucional: A perspectiva da Análise da Conversa Etnometodológica**. Porto Alegre: Mercado de Letras, 2009.

LODER, L. L.; SALIMEN, P. G.; MÜLLER, M. Noções fundamentais: sequencialidade, adjacência e preferência. In: LODER, L. L.; JUNG, N. M. (Org.). **Fala-em-interação social: Introdução à análise da conversa etnometodológica**. Porto Alegre: Mercado de Letras, 2008. p. 39-58.

LUFF, P.; HINDMARSH, J.; HEATH, C. **Workplace studies: Recovering work practice and informing system design**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

LYNCH, M. **Scientific practice and ordinary action: Ethnomethodology and social studies of science**. New York: Cambridge University Press, 1993.

MAYNARD, D. Cognition on the ground. **Discourse Studies**, v. 8, n.1, p. 105-115, 2006.

METALURGIA do pó. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAaW4AJ/documento-metalurgia-po>>. Acesso em: 28 mar. 2012.

MONDADA, L.; DOEHLER, S. P. Second language acquisition as situated practice: Task accomplishment in the French second language classroom. **Modern Language Journal**, v. 88, n. 4, p. 501-518, 2004.

MONDADA, L. La compétence comme dimension située et contingente, localement évaluée par les participants. **Bulletin Suisse de Linguistique Appliquée**, v. 84, p. 83-119, 2006.

ROGOFF, B. **A natureza cultural do desenvolvimento humano**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

SACKS, H.; SCHEGLOFF, E. A.; JEFFERSON, G. Sistemática elementar para a organização da tomada de turnos para a conversa. **Veredas**, v. 7, n. 1-2, p. 9-73, 2003. Tradução de: SACKS, H.; SCHEGLOFF, E. A.; JEFFERSON, G. A simplest systematics for the organization of turn-taking for conversation. **Language**, v. 50, p. 696-735, 1974.

SALIMEN, P. G. **A atividade pedagógica de encenar em grupos na sala de aula de língua estrangeira: pedidos de ajuda, ofertas de ajuda e aprendizagem**. 2009. 155 f. Dissertação (Mestrado em Letras) -- Programa de Pós-Graduação em Letras. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2009.

SAWCHUK, P. H. Informal learning as a speech-exchange-system: Implications for knowledge production, power and social transformation. **Discourse and Society**, v. 14, n. 3, p. 291-307, 2003.

SCHEGLOFF, E. A. Conversation analysis and socially shared cognition. In: RESNICK, L.; LEVINE, J.; BEHREND, S. (Org.). **Perspectives on socially shared cognition**. Washington: American Psychological Association, 1991. p. 150-171.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Departamento Pedagógico. **Referenciais curriculares do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: 2009. (Linguagens, Códigos e suas Tecnologias: Língua Portuguesa, Literatura, Língua Estrangeira Moderna (Inglês e Espanhol), v. 1).

SCHULZ, L. **A construção da participação na fala-em-interação de sala de aula: um estudo microetnográfico sobre a participação em uma escola municipal de Porto Alegre.** 2007. 164 f. Dissertação (Mestrado em Letras) -- Programa de Pós-Graduação em Letras. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2007.

STEIN, F.; GARCEZ, P. M. Revendo a sequência Iniciação-Resposta-Avaliação na socialização do conhecimento construído em conjunto na fala-em- interação de sala de aula. In: **Anais do XXI Salão de Iniciação Científica.** Porto Alegre: UFRGS, 2009. CD- ROM.

STIVERS, T.; MONDADA, L.; STEENSING, J. (Org.). **The morality of knowledge in conversation.** Cambridge: Cambridge University Press, 2011.

SUCHMAN, L. Embodied practices of engineering work. **Mind, Culture and Activity**, v. 7, n. 1/2, p. 4-18, 2000.

TE MOLDER, H.; POTTER, J. (Org.). **Conversation and cognition.** Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

TEN HAVE, P. **Doing conversation analysis: A practical guide.** Londres: Sage, 1999.

VAN DIJK, T. A. (Org.). Discourse, interaction and cognition. [Número especial temático.] **Discourse Studies**, v. 8, n. 1, p. 5-203, 2006.

WHALEN, J.; VINKHUYZEN, E. Expert systems in (inter)action: diagnosing document machine problems over the telephone. In: LUFF, P.; HINDMARSH, J.; HEATH, C. (Org.). **Workplace studies: recovering work practice and informing system design.** Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p. 92-140.

## ANEXOS

ANEXO I - Convenções de transcrição\* ..... **Erro! Indicador não definido.**

ANEXO II - Consentimento preenchido e assinado pelos participantes da pesquisa ..... **Erro! Indicador não definido.**

ANEXO III - Íntegra dos segmentos de resolução de problemas analisados **Erro! Indicador não definido.**

Segmento 1: "*que que é o ataque Éverton?*". ..... **Erro! Indicador não definido.**

Segmento 2: "*o nosso problema é que não temos a energia de ativação do nitinol*". ..... **Erro! Indicador não definido.**

Segmento 3: "*eu vou deixar aquele moinho sem aquela haste de baixo >quebrou de novo<*". ..... **Erro! Indicador não definido.**

Segmento 4: "*tu sabe interpretar? isso que eu ia te perguntar*". ... **Erro! Indicador não definido.**

## ANEXO I - Convenções de transcrição\*

.	(ponto final)	entonação descendente
?	(ponto de interrogação)	entonação ascendente
,	(vírgula)	entonação de continuidade
-	(hífen)	marca de corte abrupto
↑↓	(flechas para cima e para baixo)	alteração do tom de voz (mais agudo: para cima; mais grave: para baixo)
:	(dois pontos)	prolongamento do som
<u>nunca</u>	(sublinhado)	som enfatizado
PALAVRA	(maiúsculas)	fala em volume alto
°palavra°	(sinais de graus)	fala em voz baixa
>palavra<	(sinais de maior do que e menor do que)	fala acelerada
<palavra>	(sinais de menor do que e maior do que)	fala desacelerada
hh	(série de h's)	aspiração ou riso
.hh	(h's precedidos de ponto)	inspiração audível
[     ]	(colchetes)	fala simultânea ou sobreposta
=	(sinais de igual)	elocuições contíguas
(2,4)	(números entre parênteses)	medida de silêncio (em segundos e décimos de segundos)
(.)	(ponto entre parênteses)	micropausa, até 2/10 de segundo
(     )	(parênteses vazios)	segmento de fala que não pôde ser transcrito
(palavra)	(segmento de fala entre parênteses)	transcrição duvidosa
((olhando para o teto))	(parênteses duplos)	descrição de atividade não-vocal

\*Adaptado de Atkinson e Heritage (1984, pp. ix-xvi), Ochs, Schegloff, e Thompson (1996, pp.461-465) e das instruções para submissão de artigos ao periódico especializado *Research on Language and Social Interaction*.

## ANEXO II - Consentimento preenchido e assinado pelos participantes da pesquisa



Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Instituto de Letras  
Programa de Pós-Graduação em Letras  
**Projeto de Pesquisa: Fala-em-interação e comunidades de aprendizagem**  
Coordenação: Prof. Pedro M. Garcez, PhD  
Prédio Administrativo do Instituto de Letras – Sala 203 – Campus do Vale  
Av. Bento Gonçalves, 9500 – Caixa Postal 15002 – 91501-970 Porto Alegre, RS  
51-3316-7080 -- [pmgarcez@pq.cnpq.br](mailto:pmgarcez@pq.cnpq.br)



### FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO PARA GERAÇÃO DE DADOS PARA PESQUISA

Porto Alegre, fevereiro de 2011.

Somos alunas do Programa de Pós-Graduação em Letras da UFRGS e investigamos a fala-em-interação social. Para levarmos a cabo o atual projeto em que estamos trabalhando, precisamos observar bem como registrar em áudio e vídeo atividades que ocorrem no Centro de Tecnologia onde você trabalha. Assim, gostaríamos de contar com a sua autorização para observar e gravar tais atividades de fala-em-interação em que você é participante. Posteriormente, alguns segmentos dessas interações gravadas serão transcritos para fins de estudo e poderão ser examinadas por outros alunos e pesquisadores da Universidade. Além disso, alguns segmentos poderão ser reproduzidos em apresentações e publicações acadêmicas.

Agradecemos desde já pela sua colaboração. Se quiser saber mais sobre as nossas atividades e propósitos de pesquisa, ou se quiser esclarecer alguma dúvida, estamos à disposição.

Assinando seu nome nesta folha, você autoriza a gravação, atestando seu consentimento para a realização de nossos estudos.

Atenciosamente,  
Andréia Kanitz e Ingrid Frank

**Nome do participante:** \_\_\_\_\_

**Assinatura:** \_\_\_\_\_

**Data:** \_\_\_\_\_

### ANEXO III - Íntegra dos segmentos de resolução de problemas analisados

#### Segmento 1: "que que é o ataque Éverton?".

01 Luana: que que é o ataque Éverton?  
02 (0,6)

03 Éverton: é:::  
04 (1,7)

05 Éverton: >quer ver<  
06 (0,9)

07 Éverton: são trinta ml, (0,6) de ácido acético,  
08 (4,6) ((Éverton mantém o olhar fixo para um  
09 ponto da sala))



10 Éverton: puta merda ((Éverton olha para baixo))



11 (.)

12 Luana: esqueceu? ((Luana direciona olhar para  
13 Éverton, enquanto ele olha para baixo))



14 (3,4)

15 Luana: (quanto é)  
16 (7,1) ((Luana mantém olhar direcionado para  
17 Éverton, enquanto ele continua olhando para  
18 baixo))



19 Éverton: são trinta cinco e dois >é isso?< ((Éverton olha  
20 para Luana))



21 (1,4) ((Luana eleva os ombros))

22 Éverton: puta >e agora Luana?<  
23 (1,2)

24 Luana: onde tem isso anotado?  
25 (2,7)

26 Éverton: eu tenho no meu computador  
27 (0,8)

28 Éverton: eu vou lá ver  
29 (1,3)

30 Luana: °tá°  
31 (.)

32 Éverton: é::  
33 (5,1)  
34 Éverton: porque eu faço meia.  
35 (1,3)  
36 Éverton: é:::  
37 (2,0)  
38 Éverton: aí eu não sei se o ci:: (0,9) se o cinco  
39 (1,3) e o dois (0,7) são já divididos, (1,4)  
40 >eu não sei se é< trinta cinco e dois, ou se  
41 como eu faço a metade eu faço quinze cinco e  
42 dois



43 (2,5)  
44 Éverton: >tu não leu isso?<  
45 Luana: não *(Luana e Éverton baixam a cabeça)*  
46 (.)



47 Éverton: °eu tenho que ver°  
48 (1,6)  
49 Éverton: espera aí  
50 (1,4)



51 Luana: não é num livro >é um livro?<  
52 Éverton: tem num:: aqui num pôster com um trabalho  
53 que eles apresentaram uma [vez aqui]  
54 Luana: [aqui tem] um >não é<=  
55 Éverton: =tem aqui?  
56 (0,7)  
57 Luana: acho que é aqui *((Luana caminha em direção à  
58 porta da sala ao lado))*  
59 (1,7) *((Luana conduz Éverton até uma sala ao  
60 lado))*



61 Luana: (esse aqui é sobre o nitinol) *((Luana  
62 caminhando em direção ao pôster fixado na parede  
63 da sala ao lado))*



64 (1,2)  
65 Éverton: .hmmm  
66 (4,6)  
67 Éverton: (°esse não é eu acho°) *((olhando para o  
68 pôster))*



69 (1,8)  
70 Luana: é  
71 (4,0)

72 Luana: eu não lembro se a gente tem. tá lá na sala eu  
73 acho  
74 Éverton: é  
75 Luana: liga pra lá  
76 (7,3)  
77 Éverton: sabe aquele que tava lá parede lá na  
78 frente a:: da chave de luz? tu [sabe?  
79 Luana: [sim. mas daí  
80 tira[ram de lá]=  
81 Éverton: [ tiraram ]  
82 Luana: =>não tá mais lá<



83 Éverton: ( )  
84 (11,6) ((Luana e Éverton tornam a olhar o pôster  
85 fixado na parede))



86 Éverton: deve ter um trabalho, ou:: algum trabalho aí  
87 é:: é::  
88 (.)  
89 Éverton: >espera aí< >tinha que ver< no site do ldtm  
90 (.)  
91 Éverton: que:: que computador será que a gente pode  
92 usar ((Luana e Éverton voltam para a sala))  
93 (1,5)  
94 Éverton: usar aquele lá dos::  
95 (5,7) ((Luana e Éverton voltam para a sala))



96 Éverton: ô Igor  
97 (0,7)  
98 Éverton: posso dar uma olhadinha nesse:: >nesse  
99 computador aqui?<  
100 (.)  
101 Igor: claro. fica à vontade  
102 (3,1) ((Éverton vai até o computador da sala))



103 Luana: tu traz comida Igor?  
104 (.)  
105 Luana: tu não come?  
106 Igor: não  
107 (.)  
108 Luana: tu não come de meio-dia?  
109 Igor: não como  
110 (.)  
111 Luana: mentira  
112 Igor: eu não como  
113 (.)  
114 Igor: você fala no horário do almoço?

115 (.)  
 116 Luana: é  
 117 (.)  
 118 Igor: sim  
 119 (.)  
 120 Igor: normalmente eu vou com o pessoal até a  
 121 agronomia  
 122 (.)  
 123 Luana: ah tá  
 124 Igor: só que hoje eu não fui  
 125 (.)  
 126 Igor: vocês trazem comida?  
 127 Luana: mhm  
 128 (.)  
 129 Igor: é?  
 130 (.)  
 131 Luana: tem que trazer né  
 132 (.)  
 133 Luana: ou ir no ru  
 134 (.)  
 135 Igor: o problema é fazer né  
 136 (.)  
 137 Luana: mas tu faz comida em casa?  
 138 Igor: de vez em quando >só final de semana<  
 139 (.)  
 140 Luana: é:: eu sempre dou uma ( )  
 141 (.)  
 142 Igor: porque é foda né cozinhar sozinho só pra você  
 143 Luana: é ruim.  
 144 (.)  
 145 Igor: nossa. não dá.  
 146 (14,3)  
 147 Éverton: vamos ver ((Éverton localiza o site do ldtm))  
 148 (16,0) ((Éverton e Luana olham para a tela do  
 149 computador; Éverton abre link com as publicações  
 150 do ano de dois mil e nove))



151 Éverton: (° nós estamos:: °)  
 152 (1,3)  
 153 Luana: não é dois mil e dez?  
 154 (1,5)  
 155 Éverton: eu tentei dois mil e::: >acho que dois mil e  
 156 dez não era<  
 157 (1,7) ((Éverton volta para página com os links  
 158 das publicações por ano))



159 Éverton: vamos ver ((Éverton abre a página com as  
 160 publicações do ano de dois mil e dez))



161 Éverton: >vê se você acha alguma coisa aí  
162 que fala de nitinol<  
163 (0,4)  
164 Luana: m.hm o estudo da obtenção de espuma de  
165 alumina, ((Luana lê na tela do computador))  
166 (0,7)  
167 Éverton: caracterização parcial da liga, ((Éverton lê na  
168 tela do computador))  
169 (5,4)  
170 Éverton: (°pode ser nesse°)  
171 (11,8)  
172 Luana: >pode ser< nesse do Vitor ((Luana olha para  
173 Éverton))

174 Éverton: é  
175 (0,7)

176 Éverton: talvez ele tenha::  
177 (1,6)

178 Éverton: tenha feito::  
179 (5,6) ((Éverton abre o artigo referido por  
180 Luana))

181 Éverton: é só olha:: é só::  
182 (3,1) ((Éverton e Luana verificam o artigo))  
183 Éverton: acho que tem nesse aqui  
184 (15,5) ((Éverton e Luana verificam o artigo))  
185 Éverton: aqui ó  
186 (2,0) ((Éverton e Luana verificam o artigo))  
187 Éverton: não. é isso mesmo  
188 (0,7)  
189 Éverton: trinta de acético, cinco de nítrico e dois  
190 de fluorídrico ((Éverton lê na tela do  
191 computador))  
192 (0,6)  
193 Éverton: é isso ((Éverton olha para Luana))  
194 Luana: tá  
195 (.)  
196 Éverton: a gente faz a metade,=  
197 Luana: =quinze,  
198 (0,9)  
199 Éverton: quinze, dois e meio e um  
200 ((Luana e Éverton saem da frente do  
201 computador e se preparam para realizar as  
202 misturas dos componentes))



Segmento 2: "o nosso problema é que não temos a energia de ativação do nitinol".

01 Éverton: o nosso problema agora é que nós não temos a  
02 energia de ativação do nitinol ó



03 (0,7)  
04 Tatiana: não é tabelado?  
05 (1,0)

06 Éverton: não- tabelado é. mas não com o nitinol né?  
07 (.)

08 Tatiana: [>(a si- uma-)<

09 Éverton: [ será que tem?  
10 (1,3)



11 Tatiana: de:ve ter né Éver- >tipo assim< é um material  
12 né, [que já foi-

13 Éverton: [então- então Tatiana teria que- isso  
14 aqui teria que pegar um:: (0,5) teria que pegar  
15 um:: (1,4)[( )

16 Tatiana: [como é que é o termo em inglês disso  
17 aqui ((aponta no papel))

18 Éverton: é activation energy

19 Tatiana: é?

20 Éverton: é.  
(1,7)

21 Tatiana: porque de repente ali no science aparece isso  
22 aí

23 (1,2)

24 Éverton: teria que pegar um: um artigo,=

25 Tatiana: = pois é, deve ter em artigo=

26 Éverton: =que um cara fez, (0,5) é:: (.) D-S-C  
27 (1,3)

28 Éverton: porque isso aqui sai de D-S-C

### A busca por um artigo que apresente o valor da energia de ativação do nitinol.



Diante da falta da informação, os dois participantes iniciam, em seus computadores, a busca por algum artigo científico a partir do qual possam obter o valor procurado: *Éverton inicia a procura* por algum artigo que apresente um gráfico de DSC do nitinol; enquanto *Tatiana dá início à busca* por artigos em seus arquivos. Em meio a essa busca inicial, *Éverton compartilha com Tatiana a lembrança da existência de um artigo de revisão sobre o nitinol* e que talvez contenha a informação procurada. Ela também recorda-se e comenta que estava vendo um artigo sobre a fabricação do nitinol, mas que não encontrou nele a informação. Os dois participantes vão, então, em busca do artigo de revisão apontado por *Éverton* realizando a pesquisa em seu próprio computador: *Éverton procura* em seu e-mail; enquanto *Tatiana prossegue* em suas pastas de artigos. Ela encontra um artigo e lê o seu título para *Éverton*. O participante lhe responde dizendo que não se trata do trabalho por ele mencionado. *Tatiana*, então, afirma que não há em meio aos seus arquivos um artigo de revisão. *Éverton* comenta que acha que o encontrou em seu e-mail, mas que não está conseguindo realizar o *download* do arquivo. Diante disso, *Tatiana* oferece o seu computador para carregar o arquivo. *Éverton* dirige-se até *Tatiana*. Os dois participantes tentam localizar o artigo na internet por meio de um *site* de busca; não entanto, não o encontram. *Éverton solicita à Tatiana* que faça uma busca por *física metal propriedades nitinol* no portal *science* e volta a sentar-se em frente ao seu computador. *Tatiana* realiza a busca por cerca de dez minutos. Depois de realizada a pesquisa, a participante diz ter encontrado dois artigos que apresentam DSC com informações sobre energia de ativação. *Os dois participantes voltam a sentar-se lado a lado, em frente ao computador de Tatiana, para juntos verificarem os artigos por ela encontrados*. Depois da verificação conjunta do conteúdo dos artigos, *Éverton* destaca que os textos encontrados tratam da liga  $Ti_2Ni$  e não do nitinol propriamente. Ele esclarece, então, para *Tatiana* que se está em busca da energia de ativação do nitinol (NiTi), liga com 50% de átomos de níquel na composição, e não 33%, como na liga  $Ti_2Ni$ . Depois de mais alguns minutos verificando os artigos encontrados por *Tatiana*, *Éverton sugere que seja possível utilizar um dos gráficos de DSC da liga  $Ti_2Ni$  encontrado para identificar a energia de ativação do nitinol por eles procurada*.



29 Éverton: ô::: mas olha isso aqui ô Tatiana  
30 (5,3) ((Tatiana e Éverton olham para a tela  
31 do computador))

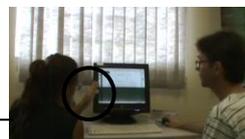


32 Tatiana: viu, eles plotam ( ) né  
33 (.)

34 Éverton: mas olha aqui ó:: é:: (0,6) <a nossa é uma  
35 liga com cinquenta por cento> >tá vendo  
36 aqui ó concentração de níquel?<



37 Tatiana: sim né. tu pode bater o olho ali né.  
38 ((Tatiana aponta para a tela do  
39 computador))



40 Éverton: tá aqui ó cinquenta por cento de níquel  
41 ((indica o eixo 'x' do gráfico com o  
42 cursor do mouse))  
43 (2,7)

44 Éverton: dá aqui ó ((indica o eixo 'y' do gráfico  
45 com o cursor do mouse))  
46 (.)

47 Éverton: dá por volta de quatrocentos,  
48 quilojoule por mol ((Éverton olha para  
49 Tatiana que assente com a cabeça))



50 (1,2)  
51 Éverton: tão é::: >vamos usar isso< ((Tatiana  
52 assente com a cabeça))  
53 (1,0) ((Tatiana e Peterson mantêm os olhares  
54 direcionados para a tela do computador))

55 Tatiana: alta né?  
56 (.)

57 Éverton: (°é°)

58 Tatiana: >°não fecha°<

59 Éverton: não?

60 Tatiana: sim (>°vamos salvar°<)

61 Éverton: (°é então salva aqui°)

62 (.)

63 Tatiana: deixa eu salvar primeiro. aí eu te envio aí  
64 tu já tem as três

65 (.)

66 Éverton: então era quatrocentos quilojoule por mol?

67 Tatiana: Sim

68 Éverton: agora vamos ver a unidade disso ((Peterson  
69 volta para a sua mesa))

70 (2,0) ((Tatiana salva os artigos

71 encontrados))

72 Tatiana: isso que eu- tá certo. claro. ele tava vendo  
73 como muda né com a composição que tu tem.  
74 Éverton: Sim  
75 Tatiana: óbvio né.  
76 (.)  
77 Tatiana: tá certo.  
78 (.)  
79 Tatiana: eu achei que era dependendo ã:: que era maior  
80 dependência com a temperatura do que com a  
81 composição  
82 (.)  
83 Éverton: ô Tatiana só que eu não sei transformar isso  
84 em- de::: bom.  
85 (.)  
86 Tatiana: pra o que tu quer transfor[-  
87 Éverton: [tem que entrar em  
88 que?  
89 Tatiana: tu tem que usar as unidade do[::  
90 Éverton: [é  
91 Tatiana: em kelvin,  
92 Éverton: isso.  
93 Tatiana: tu vai ter que usar a temperatura  
94 Éverton: quanto que é [o::  
95 Tatiana: [soma mais dois sete três  
96 Éverton: É  
97 Tatiana: tem que pegar a constante dos gases é oito  
98 vírgula- é zero vírgula zero oitenta e dois  
99 >espera aí que eu pego<  
100 (.)  
101 Tatiana: deixa eu:: ((Tatiana procura no computador))  
102 (.)  
103 Éverton: acho que tem na lista  
104 Tatiana: Tem  
105 (2,0) ((Tatiana pesquisa no computador e  
106 Éverton pesquisa em um livro))  
107 Éverton: não. no callister não tem  
108 Tatiana: oito vírgula trinta e um quatro sete  
109 (.)  
110 Tatiana: a gente usa oito trinta e dois  
111 Éverton: é o erre?  
112 Tatiana: ó. tu tem pode ter todas essa unidades. a  
113 gente quer joule mol por [kelvin  
114 Éverton: [não. é kilojoule-  
115 o que nós achamos foi quatrocentos kilojoule  
116 por mol >não foi?<  
117 Tatiana: tá mas kilo tu põe o dez na três  
118 Éverton: tá isso  
119 Tatiana: porque a constante tá em joule mol por kelvin  
120 (.)  
121 Éverton: a constante aqui é o erre?  
122 Tatiana: é. erre é oito vírgula trinta e um joule  
123 sobre mol vezes kelvin  
124 (.)  
125 Éverton: oito vírgula trinta e um joule por mol  
126 kelvin  
127 Tatiana: É  
128 (.)  
129 Éverton: por mol kelvin.  
130 (.)  
131 Éverton: tá. então dá pra fazer  
132 (.)

133 Tatiana: (aí tu vê)  
 134 (.)  
 135 Éverton: viu só- [é:: (.)=  
 136 Tatiana: [(°fala°)  
 137 Éverton: =precisaria saber aquele quatrocentos,  
 138 vamos ver se- >vamos só confirmar  
 139 aquilo?<  
 140 (21,0) ((Éverton volta a sentar-se ao lado  
 141 de Tatiana em frente ao computador. Voltam a  
 142 procurar o gráfico no artigo.))



143 Tatiana: ai deixa eu botar um reguinha aí ou uma folha  
 144 (8,0) ((Tatiana pega um pedaço de papel



145 e o posiciona sobre o eixo 'y' do gráfico na  
 146 tela do computador))



147 Éverton: (°esse aqui ó°)tem que usar primeiro essa  
 148 aqui ó ((coloca um pedaço de papel sobre o  
 149 eixo 'x'))



150 Tatiana: ah sim. escala tá.  
 151 Éverton: É

152 Tatiana: deixa eu pegar um outro ((Tatiana pega outro  
 153 papel e o posiciona sobre o eixo 'y'))



154 (4,2) ((Éverton e Tatiana tentam medir o  
 155 gráfico com dois pedaços de papel))  
 156 Éverton: Andréia não filma agora ((Éverton sorri))  
 157 Tatiana: é ((Tatiana sorri. Saulo dirige o olhar para  
 158 Tatiana e Éverton))

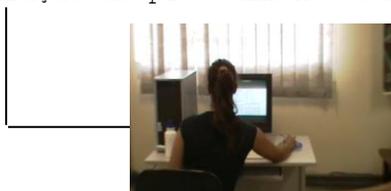


159 (.)

160 Tatiana: não. é:: é me[nos  
 161 Éverton: [não. é quatrocentos  
 162 Tatiana: quatrocentos tu acha que é? >é que tu tá  
 163 olhando de frente e eu tava olhando de lado<  
 164 Éverton: você tava de lado  
 165 Tatiana: é. vai ((Tatiana deixa Éverton medir sozinho))  
 166 (2,5) ((Saulo volta a olhar para Tatiana e  
 167 Éverton. Os três sorriem.))



168 Tatiana: [.hh ( é melhor).hh ]  
 169 Éverton: [( )] ((Éverton  
 170 sorri))  
 171 (2,0)  
 172 Éverton: é. quatrocentos é dez  
 173 (.)  
 174 Tatiana: tá.  
 175 (.)  
 176 Tatiana: já tá em kilojoule. tá, nós estamos com a  
 177 constante certa só tocar a ficha tu vai achar  
 178 em kelvin  
 179 (.)  
 180 Tatiana: a tua temperatura  
 181 (.)  
 182 Tatiana: tu tira duzentos e setenta e três graus tu  
 183 vai achar em celsius.  
 184 (.) ((Éverton volta para a sua mesa))  
 185 Tatiana: não dá(.h) pra imprimir assim(.h) para olhar para  
 186 esse gráfico ali pegando a régua, fazendo com  
 187 o lápis e assim .hehe ((Tatiana gesticula com os  
 188 braços, olha para Saulo e os dois sorriem))  
 189 (0,8)  
 190 Tatiana: ó teu calendário Saulo  
 191 (.) ((Tatiana devolve o papel usado para medir o  
 gráfico))  
 192 Tatiana: foi muito útil [(esse calendário)  
 193 Éverton: [na verdade deveria dar  
 194 um:: um print screen  
 195 (.)  
 196 Tatiana: si::m. ah boa idéia=  
 197 Éverton: =daí por no::=  
 198 Tatiana: =no paint=  
 199 Éverton: =no paint ((Tatiana assente com a cabeça e  
 200 dá início à realização do procedimento sugerido  
 201 por Éverton))



202 (1,0) ((Tatiana procura a tecla print screen))  
 203 Tatiana: e aqui nem tem a tecla- >ah tá aqui<  
 204 (4,0) ((Tatiana seleciona o gráfico para colar  
 205 no paint))  
 206 Éverton: tá. então:: você calcula isso Tatiana.  
 207 (20,0) ((Tatiana cola o gráfico no paint))

208 Tatiana: tá olha só. e no paint tu tem como fazer linha  
 209 reta?  
 210 (0,4)  
 211 Éverton: tem  
 212 (0,8)  
 213 Tatiana: tá e qual comando que eu ponho?  
 214 (1,2) ((Saulo inclina seu corpo para frente e  
 215 olha para a tela do computador de Tatiana;



216 *Éverton levanta-se de sua mesa)*  
 217 Tatiana: porque vai dar mais.  
 218 (1,2) ((Éverton sai da sua mesa e vai até  
 219 a mesa de Tatiana))  
 220 Tatiana: vai dar acho que bem mais  
 221 (0,4)

222 Éverton: vai? ((Éverton senta-se ao lado de Tatiana))



223 (0,5)  
 224 Tatiana: vai dar bem mais acho que quatrocentos  
 225 Éverton: não é esse aqui?  
 226 Tatiana: é:: tá mas:: tá vai, coloca ali,  
 227 (.) ((Éverton pega o mouse do computador))  
 228 Tatiana daí do ponto vê se tu consegue traçar uma  
 229 reta ((Éverton conclui o traçado das retas  
 230 sobre o eixo 'y'))



231 (3,0) ((Saulo torna a olhar para a tela do  
 232 computador de Tatiana))  
 233 Tatiana: (° °)  
 234 Éverton: oi?  
 235 (.)  
 236 Tatiana: tá. e quanto vai dar ali?  
 237 (.)  
 238 Éverton: olha, quer ver o meu olho::  
 239 Tatiana: clínico  
 240 Éverton: eletrônico, (.) dá::= ((Éverton e Tatiana  
 241 sorriem))  
 242 Éverton: =quatrocentos e vinte >quatrocentos e quinze<  
 243 (.)  
 244 Tatiana: ah-.hh (cada um na sua cabe(h)ça(h))  
 245 (.)  
 246 Éverton: quanto que você::?  
 247 (.)  
 248 Tatiana: bah eu não sou muito boa em estimativa assim  
 249 sabe então::=

250 Éverton: então Saulo qual é o número que você lê ali



251 (.) ((Saulo vai até o computador e olha o gráfico))  
252



253 Tatiana: olha só se eu dividisse em dez partes isso  
254 aqui, não ia dar dez partes isso aqui  
255 (1,2)

256 Tatiana: >dez partezinhas<

257 Éverton: quanto que é:: (.) quanto que é aquilo ali  
258 Saulo?

259 (1,7) ((Saulo continua olhando o gráfico))

260 Éverton: Andréia, você é uma menina realmente assim  
261 que:: (1,0) dá um zoom aí com a tua câmera e  
262 fala quanto é ali.

263 (.)

264 Éverton: na verdade não deveria ter falado. todo mundo  
265 deveria pensar,=

266 Tatiana: =é=

267 Éverton: =daí a gente faz uma média

268 (.) ((Saulo procura algo na gaveta de sua  
269 mesa))

270 Andréia: quatrocentos e vinte.

271 Éverton: quatrocentos e?

272 Andréia: vinte.

273 Éverton: quatrocentos e vinte. eu falei quatrocentos  
274 e quinze.

275 (.) ((Saulo continua procurando algo na gaveta  
276 de sua mesa))

277 Éverton: bom, o Saulo vai achar um método científico.  
278 ele vai medir

279 (2,1) ((Saulo pega uma régua em sua gaveta))



280 Tatiana: vai pegar- bah uma régua claro ((Tatiana  
281 assente com a cabeça))

282 (0,4)

283 Tatiana: vai Saulo ((Saulo vai até o computador))



284 (.)

285 Éverton: agora vamos ver

286 (3,8) ((Saulo mede o gráfico com a régua))



287 Saulo: a divisão (total) tem:: (2,1) quatorze >não-  
288 espera aí<

289 (3,3)

290 Tatiana: (°)

291 (3,1)

292 Saulo: não. dezessete ((medindo o gráfico))

293 (0,6)

294 Éverton: tá

295 (2,3)

296 Éverton: e::: o trecho [( )]

297 Saulo: [faz três dividido por

298 dezessete

299 (1,4)

300 Éverton: três por dezessete é vinte, porque

301 três vírgula quatro por dezessete daria vinte=

302 Tatiana: =vinte

303 (0,6)

304 Éverton: então é quatrocentos e vin[te.=

305 Tatiana: [sim. o ouro hein

306 Éverton: hãhãhã ((Saulo e Tatiana sorriem; Tatiana e  
307 Éverton retomam a montagem da equação))



308 Tatiana: quatrocentos e vinte ((Tatiana escreve no papel  
309 em que tinham iniciado a montagem da equação))

310 Éverton: pra que ficar medindo se é só perguntar pra  
311 Andréia

312 (.)

313 Tatiana: É

314 (4,4) ((Tatiana escreve em uma folha))

315 Tatiana: qual é a tempera- tá. eu preciso saber as  
316 temperaturas agora

317 (.)

318 Éverton: a::: não- temperatura a gente sabe as duas.

319 (0,6)

320 Éverton: aqui é novecentos e vinte,

321 (2,5) ((Tatiana escreve na folha))

322 Éverton: aqui é novecentos e cinquenta,

323 (4,9) ((Tatiana escreve na folha))

324 Éverton: aqui são vinte horas ((Tatiana escreve na  
325 folha))

326 (3,8)

327 Éverton: e a  $t_2$  a gente quer saber ((Tatiana termina de  
328 montar a equação e dá início a sua resolução))

Segmento 3: "eu vou deixar aquele moinho sem aquela haste de baixo >quebrou de novo<".

01 Saulo: Éverton.  
02 (0,7) ((Éverton olha para Saulo))



03 Saulo: eu vou deixar aquele moinho sem aquela::  
04 aquela haste de baixo >quebrou de novo<  
05 (0,6) ((Éverton mentem olhar direcionado  
06 para Saulo))

07 Saulo: foi botado hoje de manhã  
08 (1,5) ((Éverton mentem olhar direcionado  
09 para Saulo))

10 Saulo: aguentou vinte minutos de moagem  
11 (1,6) ((Éverton olha para baixo))



12 Rossi: não tá usando as esferas muito grandes?  
13 (2,0) ((Éverton olha para Saulo que abre os  
14 braços))



15 Rossi: (qual o tamanho das [esferas que tem ali])  
16 Saulo: [ é:: u:: a ma- ] a  
17 a massa de esfera é a mesma ((Saulo direciona  
18 olhar para Rossi))  
19 (0,8) ((Saulo e Éverton dirigem olhar um ao  
20 outro))

21 Saulo: antes tinha quatro quilos [agora também  
22 Éverton: [cadê é:: [cadê a=  
23 Rossi: [mas a::=  
24 Éverton: =haste quebrada. você tem?] ((Éverton  
25 direciona olhar para Saulo))



26 Rossi: =a inércia causa efeito igual  
27 (. ) ((Saulo faz gesto com a mão convidando  
28 Éverton a segui-lo))



29 Rossi: uma- uma bolinha desse tamanho bateu com  
 30 for[ça ali e quebrou]  
 31 Éverton: [ como você:: ]  
 32 (.)  
 33 Éverton: como você sabe que:: que quebrou? ((Éverton  
 34 segue Saulo em direção à porta de saída da  
 35 sala))



36 (1,2)  
 37 Saulo: porque ela não tá mais no lugar dela.  
 38 (.)  
 39 Rossi: hãhãhã=  
 40 Éverton: =então você abriu?  
 41 (0,6)  
 42 Saulo: sim. eu abri o moinho.  
 43 (1,0)  
 44 Saulo: ele começou a fazer um barulho um pouco  
 45 diferente e aí eu abri.  
 46 (0,6)  
 47 Éverton: você sabe se quebrou por fadiga?  
 48 (0,7)  
 49 Saulo: eu vou ter que olhar nela ((Saulo e Éverton  
 50 caminham e direção à porta de saída da sala))



51 ((Saulo e Éverton caminham em direção à  
 52 oficina))  
 53 Éverton: deve tá quebrando por fadiga.  
 54 (0,3) ((Saulo e Éverton caminham em  
 55 direção ao moinho))  
 56 Saulo: mas em vinte minutos?  
 57 (.)  
 58 Éverton: ↑sim.  
 59 (.)  
 60 Éverton: porque se tiver um monte de:: (1,0) se tiver  
 61 um monte de esferas ((Saulo abre o moinho))  
 62 (.)  
 63 Saulo: eu acho [que-  
 64 Éverton: [e cadê-(.) não- mas espera aí ela-  
 65 você já tirou o pedacinho quebrado daqui?  
 66 ((aponta para o interior do moinho))



67 (1,2)  
 68 Éverton: >°deixa eu ver°<  
 69 (1.7)  
 70 Saulo: deixa eu pegar a haste.  
 71 (17,00) ((Saulo procura no interior do  
 72 moinho a haste que quebrou))  
 73 Éverton: e se simplesmente deixar sem (a outra)

74 Saulo: eu vou. >é o que eu vou fazer.<  
75 (4,3) ((Saulo retira a haste quebrada de  
76 dentro do moinho e fecha o moinho))  
77 Éverton: passa uma aguinha logo  
78 (3,0) ((Saulo lava a haste))  
79 Éverton: porque:: (.) você sabe: (0,9) reconhecer a  
80 superfície da fadiga?  
81 (1.3) ((Saulo continua limpando a haste))  
82 Saulo: o problema é que agora as próprias esferas  
83 já[: ((Saulo olha a haste))  
84 Éverton: [já[::  
85 Saulo: [abaularam  
86 (2,5) ((Éverton toma a haste em suas mãos.  
87 Saulo e Éverton observam a superfície.))  
88 Saulo: >(°deixa eu assoprar >assopra aí°<)<  
89 (3,7) ((Éverton assopra. Saulo e Éverton  
90 olham a haste quebrada de perto))



91 Éverton: não dá pra ver nada aqui  
92 Saulo: °é°  
93 (6,4) ((Saulo torna a limpar a haste))  
94 Éverton: >então.< é::: vê se ela mói, sem essa-  
95 porque Saulo, não tinha. tá, não quebrava,  
96 tinha uma haste igualzinha.  
97 Saulo: o que a gente alterou foi tamanho de esfera  
98 né.  
99 (1,5)  
100 Éverton: como alterou tamanho de esfera?  
101 (.)  
102 Saulo: isso daqui são aquelas esferas maiores.  
103 Éverton: não. mas nós moemos tanto com aquelas:  
104 (0,4)  
105 Éverton: é:: >não são as que nós compramos?<  
106 (0,4)  
107 Éverton: aquela que eu fui comprar?  
108 Saulo: eu comprei de doze milímetros.  
109 (4,8)  
110 Éverton: e com a-  
111 (0,6)  
112 Saulo: (°quer ver?°)  
113 (0,4) ((Saulo abre o moinho novamente))  
114 Éverton: >não Saulo.< não pode quebrar por causa de:  
115 de:  
116 (2,6) ((Saulo vasculha o interior do  
117 Moinho e retira de dentro dele uma esfera))  
118 Éverton: eu não sabia que você tinha comprado de  
119 doze.  
120 (0,8)  
121 Saulo: na literatura tem::: (.)[alteração do tamanho=  
122 Éverton: [=sim tem. é.<=  
123 Saulo: =de esfera.  
124 (0,4)  
125 Éverton: eu não acho que seja alteração do tamanho de  
126 esfera Saulo.  
127 (0,3)  
128 Saulo: minha teoria é que: (.) fica:: >tá aqui o::  
129 fundo do mo[inho<

130 Éverton: [ã-  
 131 (.)  
 132 Saulo: fica uma dis[tância::=  
 133 Éverton: [i::sso- >ela fica< exatamente  
 134 Saulo: =uma distância que faz a: a haste fazer  
 135 assim,= ((Saulo inclina ligeiramente a  
 136 cabeça para o lado simulando a quebra da  
 137 haste))



138 Éverton: =isso. exatamente. >aí [quebra ]por fadiga<  
 139 Saulo: [aí ela-]  
 140 Saulo: é  
 141 (0,9) ((Saulo volta a olhar a haste))  
 142 Éverton: por que você concorda que: (.) para ela dar  
 143 uma volta, (0,3) ela vai passar em cima de um  
 144 monte de esfera  
 145 (.)  
 146 Éverton: então, (0,6) ela dando uma volta ela tá  
 147 fazendo assim ó tun tun tun tun =  
 148



149 ((Éverton simula com a mão o movimento  
 150 giratório e vertical da haste sobre as esferas  
 151 na base do moinho))  
 152 Éverton: =pulando todas as esferas >que ti[verem ali<]  
 153 Saulo: [ quebra ]=  
 154 =por fadiga  
 155 (0,4) ((Saulo e Éverton se olham))  
 156 Éverton: é. quebra por fadiga.  
 157 (2,8) ((Saulo volta a olhar a haste))  
 158 Saulo: foi trocada hoje de manhã >olha< o formato  
 159 dela. ((Saulo mostra a haste para Éverton))  
 160 (0,5)  
 161 Éverton: tá  
 162 (0,5)  
 163 Éverton: ã::[::  
 164 Saulo: [desgastou totalmente ((Saulo e Éverton  
 165 olham a haste juntos novamente))



166 (.) ((Saulo e Éverton continuam olhando a  
 167 haste))  
 168 Éverton: A::: então aqui ó  
 169 (2,0) ((Éverton pega a haste em suas mãos))



170 Éverton: A:- >Saulo< (>agora<)aqui ó.  
 171 (0,5)  
 172 Éverton: ô- (.) é: (.) é isso.  
 173 (0,4)  
 174 Saulo: a distância foi certinho o:: calço  
 175 (0,7)  
 176 Éverton: exatamente é::=  
 177 Saulo: =deve ter ficado uma distância de uns dez  
 178 milímetros.  
 179 (0,7)  
 180 Saulo: a esfera tem doze. ela, ((faz gesto simulando  
 181 a quebra da haste))



182 (.)  
 183 Éverton: então. não é::: (.) sabe, (.) ô Saulo é a::  
 184 faz essa aqui com um diâmetro um pouquinho  
 185 menor  
 186 (.)  
 187 Éverton: tira::  
 188 (.)  
 189 Saulo: mas é:: com esse diâmetro não adianta moer  
 190 Éverton: >não não não não< ma- com esse- o que tá  
 191 quebrando é esse diâmetro não é esse >eu tô  
 192 falando< se você [ fize::r esse ]=  
 193 [será que ela passa?]  
 194 Éverton: =diâmetro. não exatamente pra ela passar, sem  
 195 calçar embaixo  
 196 (.)  
 197 Éverton: >tudo bem< o ideal seria ela arrastar as  
 198 esferas lá embaixo né. concorda?  
 199 Saulo: isso.  
 200 (.)  
 201 Éverton: agora, não dá pra você aumentar isso.  
 202 (.)  
 203 Éverton: não tem como voce colocar uma coisa aqui  
 204 embaixo assim pra isso- pra ficar::  
 205 (.)  
 206 Saulo: entendi  
 207 (.)  
 208 Éverton: porque é assim. ou você dá um jeito de baixar  
 209 isso pra ela arrastar as esferas e não passar  
 210 por cima, ou você deixa ela passar por cima de  
 211 uma vez.  
 212 (.)  
 213 Éverton: concorda?  
 214 (.) ((Saulo assente com a cabeça))  
 215 Saulo: tinha que dar um jeito de medir essa distância  
 216 entre aqui e o fundo do::  
 217 Éverton: ã:hn  
 218 (.)  
 219 Éverton: eu não tenho idéia. isso só o Artur sabe.  
 220 (.)  
 221 Éverton: o Artur faz isso  
 222 (.)  
 223 Saulo: dá pra colocar uma::: >sabe aquelas massas de  
 224 modelar?< no fundo, colocamos isso em cima,  
 225 daí medimos.

226 (.)  
227 Saulo: entendeu?  
228 Éverton: ô Saulo. não é muito mais fácil você medir  
229 isso aqui assim a distância daqui a aqui?  
230 (.)  
231 Éverton: fala com o Artur. pede a distância daqui a  
232 aqui assim  
233 (.)  
234 Éverton: tá?  
235 Saulo: também dá.  
236 (.)  
237 Éverton: daí você sabe que ele fica >você sabe< (isso  
238 aqui onde tá)  
239 Saulo: isso  
240 Éverton: e você sabe que vai ficar lá.  
241 (.)  
242 Éverton: concorda?  
243 (.)  
244 Saulo: tu acha que vai alterar muito a moagem se eu  
245 deixar sem essa?  
246 (.)  
247 Éverton: acho que não  
248 (.)  
249 Éverton: porque isso aqui então quebrou hoje de manhã,  
250 né?  
251 (.)  
252 Éverton: ó=  
253 Saulo: =quebrou sexta  
254 Éverton: isso  
255 Saulo: e troquei hoje  
256 (.)  
257 Éverton: a:: explica- e como você tirou o pedacinho  
258 dali de dentro  
259 Saulo: esse?  
260 Éverton: é- eu digo aquele que ficou dentro  
261 Saulo: não. esse tá no eixo  
262 Éverton: tá no eixo? >mas como você tirou na sexta<  
263 (.)  
264 Saulo: sexta?  
265 Éverton: o Artur tirou?  
266 Saulo: tirou  
267 Éverton: ah::  
268 (.)  
269 Éverton: viu,  
270 Saulo: ele tirou com o torno  
271 (.)  
272 Éverton: caramba  
273 (.)  
274 Éverton: é isso Saulo  
275 (.)  
276 Éverton: ela tá passando em [cima da]  
277 Saulo: [o Artur] fez um fundo aqui  
278 ó  
279 (.)  
280 Éverton: ah:: tá. é:: cada cada esfera que ela passa  
281 em cima é um ciclo de flexão  
282 (.)  
283 Saulo: é. eu não esperaria isso porque o trezentos e  
284 quatro é:: ele não é:: ele é bem::  
285 (.)  
286 Éverton: dúctil

287 Saulo: dúctil  
 288 Éverton: não é- [não daí-]  
 289 Saulo: [mas fa-] mas fadiga dá em dúctil  
 290 também  
 291 Éverton: é  
 292 (.)  
 293 Éverton: é:: não. e outra, aqui não tem jeito você põe  
 294 o material que você quiser aí e vai romper  
 295 Saulo  
 296 (.)  
 297 Éverton: ou você pede para o Artur fazer uma outra  
 298 dessa e dar uma baixada aqui porque eu não sei  
 299 se ela se frezar aqui, tirar um pouco pra  
 300 esfera passar de uma vez  
 301 (.)  
 302 Éverton: acho que deve ser melhor do que ficar sem  
 303 (.)  
 304 Saulo: eu tava é afim de para esse processo de (merda)  
 305 Éverton: não. vai (tentando)  
 306 (.)  
 307 Saulo: ou faz aquele dispositivo para arrastar né  
 308 (.)  
 309 Saulo: arrasta tudo que tem embaixo, coloca uma::  
 310 aqui tá a haste,  
 311 Éverton: .hm  
 312 Saulo: coloca um::  
 313 Éverton: alguma coisa ali  
 314 (.)  
 315 Éverton: pra diminuir a intensidade  
 316 Saulo: isso. deixo dois milímetros entre o fundo e a  
 317 haste  
 318 (.)  
 319 Saulo: em três dias esse moinho funcionou trinta minutos.  
 320 (.)  
 321 Éverton: sexta-feira quanto tempo ele levou pra: pra  
 322 quebrar  
 323 (.)  
 324 Saulo: vinte minutos  
 325 (.)  
 326 Éverton: não. mas é isso Saulo. tá marcado aqui ó  
 327 inclusive, né? ((Saulo assente com a cabeça))  
 328 (1,7) ((Saulo mexe no moinho))  
 329 Saulo: é. esse é o problema. tem muito espaço entre a  
 330 última haste e o fundo.  
 331 Éverton: isso.  
 332 (1,6) ((Saulo mexe no moinho))  
 333 Saulo: muito espaço ou pouco espaço depende do ponto de  
 334 vista  
 335 (1,2)  
 336 Éverton: eu acho que é mais fácil ele fazer a a::=  
 337 Saulo: =ela mais estreita  
 338 (1,7)  
 339 Éverton: tipo essa última haste ele fazer ó é:: faz  
 340 nesse diâmetro >sabe o diâmetro da rosca?< faz  
 341 uma coisa só  
 342 Saulo: °m.hm°  
 343 (1,3)  
 344 Éverton: pra não ficar quebrando  
 345 (4,9) ((Saulo fecha o moinho))  
 346 Éverton: porque acho mais fácil isso do que fazer  
 347 alguma coisa como se fosse limpa trilho

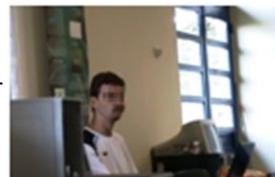
348 Saulo: é  
349 (2,1)  
350 Saulo: porque:: (2,6) daí ia começar a desgastar o fundo  
351 do moinho  
352 Éverton: é  
353 (2,5)  
354 Éverton: sim. e aí vai quebrar de novo  
355 (1,4)  
356 Éverton: e aí vai furar de novo o fundo do moinho  
357 (3,8)  
358 Saulo: de repente a gente agora pra não dar resultado  
359 estranho deixa um pouco mais de tempo pra  
360 compensar a falta da haste



361 Éverton: é  
362 ((Saulo religa o moinho))

Segmento 4: "tu sabe interpretar? isso que eu ia te perguntar".

01 Tatiana: Saulo, a Duda do Lacer é técnica?  
 02 (1,0)  
 03 Saulo: hm?  
 04 (0,4)  
 05 Tatiana: a Duda lá da granulometria do lacer  
 06 do centro  
 07 Saulo: .hm  
 08 Tatiana: ela é técnica?  
 09 (1,2)  
 10 Tatiana: ou ela é estudante ou:: >eu não achei o nome  
 11 dela< no:: no site lá do lacer<  
 12 (2,4)  
 13 Saulo: tu quer o e-mail dela?  
 14 (.)  
 15 Tatiana: não. o e-mail dela eu tenho. eu queria saber  
 16 o que ela é lá  
 17 (2,4)  
 18 Saulo: eu não sei se ela é formada ou tá na  
 19 faculdade ainda  
 20 (.)  
 21 Tatiana: a:: tá. ela estuda.  
 22 (4,2)  
 23 Saulo: eu sei que::  
 24 (1,0) ((Saulo engole comida))  
 25 Tatiana: pois é. o nome dela não tá na página do lacer  
 26 Saulo: normalmente é ela quem faz os ensaios de  
 27 granulometria  
 28 (1,3)  
 29 Tatiana: pois é  
 30 (12,4)  
 31 Saulo: tu vai fazer granulometria lá?  
 32 (0,7)  
 33 Tatiana: nã- eu fiz. >tá e olha só.< tu:: ela te  
 34 explicou direitinho o que que quer dizer os  
 35 negócios daquela curva? eu tenho já as curvas  
 36 aqui  
 37 (1,3)  
 38 Saulo: m::: ((Saulo morde os lábios e olha para frente  
 39 pensativo))



40 Tatiana: tu sabe interpretar? isso que eu ia te  
 41 perguntar  
 42 (1,0)  
 43 Saulo: aquela::: ((desenha uma curva em formato de  
 44 parábola no ar com o dedo))



45 (2,4)

46 Tatiana: não é que:: como é que eu vou te dizer.  
47 cada tamanho de grão é contado mais de uma  
48 vez né porque o tr- é cumulativo o troço  
49 né?  
50 (0,7) ((Saulo assente com a cabeça))  
51 Tatiana: porque fecha mais do que (cem) por cento  
52 o negócio né? isso é que eu fiquei na  
53 dúvida.  
54 (.) ((Saulo assente com a cabeça))  
55 Tatiana: o que que tu pode afirmar quando tu olha para  
56 aquela curva  
57 (1,6) ((Saulo franze a testa))



58 Tatiana: tem vários tamanhos, daí aquele tamanho que  
59 ele dá o médio é o que predomina? é isso?  
60 ((Saulo olha para baixo pensativo))



61 (2,0)  
62 Saulo: tá. o tamanho médio é baseado em:: na:: naquela  
63 curva modal lá.  
64 (0,5)  
65 Tatiana: sim. (a oceânica) né  
66 (.) ((Saulo assente com a cabeça))  
67 Tatiana: tá. e o que que tu:: >tu fala o que é que tá  
68 aí< como é que tu sabe se aquilo ali é uma  
69 ampla distribuição de tamanho ou se::  
70 (1,0)  
71 Saulo: tu tem que olhar pela:: pelo formato da curva  
72 (1,4)  
73 Tatiana: é que dá um sino >mas sei lá< podia dar um  
74 sino >maior é isso?< ou um sino menor?  
75 (.) ((Saulo assente com a cabeça))  
76 Saulo: exata[mente ((Saulo assente com a cabeça))  
77 Tatiana: [a:: tá.  
78 (1,8)  
79 Tatiana: e eu tinha mais mais uma dúvida [>que eu não::<]  
80 Saulo: [ pode ter ]  
81 assim ó (0,6) ã:: noventa por cento com dez  
82 micron, (1,0) ou tu pode ter é:: vinte por  
83 cento com quinze, (0,9) e isso vai:: alterar  
84 o:: a:: a largura e a distribuição daquela  
85 curva  
86 (0,6)  
87 Tatiana: ah sim >isso eu concordo contigo< tá. então é::  
88 aqueles dez por cento cinco, cinquenta por  
89 cento vinte, >sei lá eu<  
90 Saulo: hm?  
91 (.)  
92 Tatiana: >aquilo dali< tudo:: é somado >não é assim  
93 separado< é tudo >isso eu também tinha dúvida<  
94 um somatório né >da amostra<

95 (0,4)  
 96 Saulo: isso  
 97 Tatiana: ah tá  
 98 (0,6)  
 99 Tatiana: ai. então tá. acho que era isso.  
 100 (.)  
 101 Tatiana: obrigada  
 102 (2,2)  
 103 Tatiana: é mas o nome dela não tá na página do  
 104 lacer mesmo  
 105 (6,1)  
 106 Saulo: é Maria Eduarda né  
 107 (0,7)  
 108 Tatiana: a::: por que que ela nunca- >por que que no  
 109 e-mail dela é Duda<?  
 110 (0,5)  
 111 Saulo: <Maria> <Eduarda> ((Saulo sorri))  
 112 (1,3)  
 113 Tatiana: Duda assim eu conheço >uma pessoa que se  
 114 chama< Duda Duda  
 115 (0,5)  
 116 Tatiana: Maria Eduarda eu também ( conheço )  
 117 (1,8)  
 118 Saulo: deixa eu confirmar só se é Maria Eduarda  
 119 (5,6)  
 120 Tatiana: é. tem uma Maria Eduarda Miollo Krein  
 121 (0,5)  
 122 Saulo: é essa aí mesmo  
 123 (.)  
 124 Tatiana: Duda [ eme ka ]  
 125 Saulo: [ela é- ela é] Maria Krein. isso.  
 126 (0,5)  
 127 Tatiana: tá  
 128 (1,4)  
 129 Tatiana: nã::o ela é iniciação científica  
 130 (0,5)  
 131 Saulo: aé?  
 132 (.)  
 133 Tatiana: ãhã >é minha colega<  
 134 (5,2)  
 135 Saulo: ela sempre fica meio braba comigo porque  
 136 eu sempre levo um monte de amostra por vez  
 137 (0,5)  
 138 Tatiana: é .hh  
 139 (3,9)  
 140 Tatiana: nossa. eles têm cinquenta estagiários lá.  
 141 (.)  
 142 Tatiana: bah  
 143 (.)  
 144 Saulo: m.hm  
 145 (.)  
 146 Tatiana: né  
 147 (1,7)  
 148 Tatiana: e lá não é tão grande assim.  
 149 (3,3)  
 150 Saulo: num dia normal a sala tá sempre cheia de gente.  
 151 (0,3)  
 152 Tatiana: é  
 153 (15,7)  
 154 Tatiana: ( )  
 155 (13,9)

160 Tatiana: e o nome daquele equipamento é granulometria  
161 a laser >é isso?<  
162 (.)  
163 Saulo: difração de laser  
164 Tatiana: difração  
165 (18,9) ((*Tatiana digita no computador*))  
166 Saulo: igual a gente que leva os pós lá (.) e depois  
167 faz a moagem e leva os pós para analisar, a  
168 gente:: analisa pelo diâmetro médio que sai  
169 (1,1) ((*Tatiana assente com a cabeça*))  
170 Tatiana: e olha só o que eu ia te perguntar. a forma  
171 do pó como fica eu nunca vi  
172 (.)  
173 Tatiana: depois que ele foi moído como é que fica.  
174 (.)  
175 Tatiana: fica muito ruim?  
176 Saulo: chega aí  
177 (1,7)  
178 Tatiana: ah tá  
179 (53,3) ((*Tatiana vai até a mesa de Saulo que*  
180 *procura imagens no seu computador*))  
181 Saulo: deixa eu ver uma aqui.  
182 (.)  
183 Saulo: ó  
184 Tatiana: tá.  
185 (1,7)  
186 Saulo: a:: a gente parte de pós com formato esférico  
187 (0,5) ((*Tatiana assente com a cabeça*))  
188 Saulo: ou semiesférico  
189 (0,8)  
190 Saulo: o que acontece (.) tu mói com um número de  
191 esferas, (0,7) tu mói por atrito né, com o  
192 impacto  
193 (1,1)  
194 Tatiana: vão se chocando, é isso?=  
195 Saulo: =vão se chocando e faz isso aqui ó. é um  
196 processo de laminação daquele pó  
197 (.)  
198 Tatiana: que legal eu não sabia  
199 Saulo: tão ali tuas esferas, ao mesmo tempo que  
200 ela se chocam elas fazem esse movimento  
201 (0,8)  
202 Tatiana: sim que nem [quando eu vou lá no ( )]  
203 Saulo: [ >aí aí< mais ou menos ]tem  
204 um tem pó aqui  
205 (0,6)  
206 Saulo: faz esse movimento, é quase como um laminador  
207 ( )  
208 (1,0)  
209 Saulo: daí que o formato que a gente tem é essa::  
210 (0,6)  
211 Tatiana: parece com o formato de sucrilhos né?  
212 Saulo: é:: (1,0) nos artigos em inglês tá flake like  
213 (0,4)  
214 Saulo: como:: floco  
215 (.)  
216 Tatiana: ah é:: que nem de sucrilhos  
217 (.)  
218 Saulo: é um:: (1,0) formato de sucrilhos flake  
219 (0,9)  
220 Tatiana: ah:: >e olha só o que eu ia te perguntar< isso

221                                   aí não fica muito ruim?  
222                                   (1,0)  
223   Tatiana:                       se tu for inje[tar (agora isso aí)]  
224   Saulo:                                 [nã- nã- esse- esse-]esse é um  
225                                   formato bom pra compactação  
226                                   (0,6)  
227   Tatiana:                       a:: tá  
228                                   (.)  
229   Saulo:                                 pra injeção a literatura diz que o melhor é::  
230                                   o formato esférico  
231                                   (1,2)  
232   Saulo:                                 quanto mais esférico melhor pra não alterar  
233                                   a realogia  
234                                   (0,7)  
235   Tatiana:                       e:: tu chegou a fazer depois >tu foi lá no mev<  
236                                   pra ver quanto que tem de impureza nisso aí?  
237                                   (.)  
238   Saulo:                                 aí é o raio-x  
239                                   (.)  
240   Tatiana:                       é::  
241                                   (0,7)  
242   Saulo:                                 o raio-x pelos picos ele mostra:: (1,3)ele  
243                                   mostra as fases e os elementos que tu vai ter  
244                                   ali  
245                                   (0,3)  
246   Tatiana:                       e tu já [fez?     ]  
247   Saulo:                                 [por exem]plo, se tu partiu de ferro  
248                                   puro, tu vai lá, tu faz uma análise da amostra  
249                                   inicial, tem um pico de ferro.  
250                                   (0,5)  
251   Saulo:                                 daí tu mistura- tu coloca ferro e níquel e põe  
252                                   pra moer.  
253                                   (0,7)  
254   Saulo:                                 aí depois tu vai encontrar ferro, níquel e  
255                                   um pico referente à mistura dos dois.  
256                                   (.)  
257   Tatiana:                       ah tá.  
258                                   (.)  
259   Saulo:                                 entendeu?  
260                                   (0,3)  
261   Saulo:                                 aí tu vê o que realmente >por exemplo<  
262                                   no meu caso que tô analisando ferro cinquenta  
263                                   por cento níquel, (0,9) tu perceber um marco  
264                                   referente ao ferro, (1,2) inicialmente um  
265                                   referente ao (                     ), (0,3) quanto mais tu  
266                                   mói, (0,8) > quanto maior o nu- o tempo de  
267                                   moagem,< (0,5) aí tu vai encontrar um pico de  
268                                   ferro níquel lá que vai aumentando  
269                                   (0,7)  
270   Tatiana:                       ah::: tá.  
271                                   (0,4)  
272   Saulo:                                 e isso quer dizer que ali houve ligação entre  
273                                   o ferro e o níquel  
274                                   (.)  
275   Tatiana:                       tá. e tu acha que só entra esse dois, que não  
276                                   entrou oxigênio e outras coisas (                     )?=  
277                                   =sempre tem  
278   Saulo:                                 (1,0)  
279                                   (1,0)  
280   Saulo:                                 o próprio material do moinho que é feito de  
281                                   aço inox=  
282   Tatiana:                       =não tem transferência?=

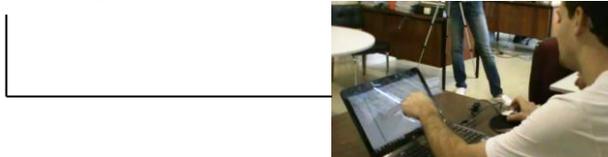
283 Saulo: =então tem:: tem bastante cromo né.  
284 (0,7)  
285 Saulo: tu sempre vai encontrar cromo lá na análise  
286 (0,6)  
287 Saulo: porque as esferas vão batendo na parede interna  
288 do moinho e vão tirando material  
289 (.)  
290 Tatiana: ah tá=  
291 Saulo: =esse material vai se juntar com o que tu tá  
292 moendo e vai aparecer na análise.  
293 (0,9)  
294 Saulo: aí se tu tá fazendo um trabalho ou um artigo  
295 tu tem que explicar isso  
296 (0,6)  
297 Tatiana: tá e isso não tem como minimizar lá, colocar um  
298 lubrificante ou sei lá?  
299 (0,5)  
300 Saulo: um lubrificante pode ajudar e ideal seria  
301 um moinho de um material tal=  
302 Tatiana: =inerte  
303 (0,5)  
304 Saulo: inerte.  
305 (0,5)  
306 Saulo: mas dentro da nossa tecnologia que a gente tem  
307 [aqui não  
308 Tatiana: [tá mas existe?  
309 (.)  
310 Saulo: não aqui=  
311 Tatiana: =mas exis- existe?  
312 Saulo: existe mas não aqui  
313 (.)  
314 Tatiana: ah tá  
315 (3,4)  
316 Tatiana: (° °)  
317 (0,8)  
318 Saulo: deixa eu ver se eu acho aqui um dado do gráfico  
319 aquele  
320 (11,2)  
321 Tatiana: tá então tu vai compactar isso aí. não vai  
322 injetar?  
323 (0,5)  
324 Tatiana: esses que tu obteve, esses que tu tá fazendo lá  
325 no moinho  
326 (0,4)  
327 Saulo: é pra injetar  
328 (0,6)  
329 Saulo: a gente vai injetar mesmo com aquele formato  
330 flake que::: que::: que a gente tem ali que  
331 não é o ideal  
332 (0,8)  
333 Tatiana: sim=  
334 Saulo: =mas não significa que não possa injetar  
335 (2,4)  
336 Saulo: é que pra conseguir aquele formato esférico de  
337 injeção a gente teria que ter um atomizador  
338 (0,9)  
339 Saulo: (° °)=  
340 Tatiana: =tá >mas olha só< é:: tu- mas o professor andou  
341 comprando um pós lá. aqueles já não são  
342 atomizados?  
343 (0,7)

344 Saulo: é::: a minha forma de pensar é assim. a gente  
345 tá numa universidade trabalhando com pesquisa  
346 (0,5)  
347 Tatiana: sim. tem que tentar. eu sei. >é outra coisa<  
348 (.)  
349 Saulo: a gente:: eu tem- tem- tento primeiro obter  
350 (1,0)  
351 Tatiana: ah sim. é >tu tá fazendo<=  
352 Saulo: =é meio estranho eu dizer ah:: eu obtive  
353 resultado mas no meio do caminho eu comprei  
354 o que eu precisava [de alguém  
355 Tatiana: [ah sim. a gente vai usar um  
356 pronto  
357 (1,4)  
358 Tatiana: porque até porque acho que a realogia desse  
359 tipo de pó >até depois tu bota ele no reômetro  
360 aqui né?=  
361 Saulo: =é:: não- [não-  
362 Tatiana: [não sei como é que vai dar  
363 >entendeu?<  
364 Saulo: não quer dizer. eu tô fazendo um trabalho e eu  
365 sei que na universidade eu não consigo obter  
366 esse formato esférico, aí eu sou obrigado a  
367 comprar de alguém  
368 (0,5)  
369 Saulo: obter >sei lá<  
370 (1,9)  
371 Saulo: só que tu tem que deixar isso claro  
372 (2,4)  
373 Saulo: até agora eu não- eu nunca comprei coisa de  
374 ninguém  
375 (0,3)  
376 Saulo: dentro do moinho atritor que a gente tem não dá  
377 pra fugir desse formato de flake  
378 (.)  
379 Tatiana: ah tá. só tem como produzir esférico fazendo  
380 atomização >é isso?<  
381 Saulo: m.hm  
382 (1,1)  
383 Saulo: até onde eu sei quem tem um reator mais:: mais  
384 jeitos de (° °)  
385 (0,7)  
386 Saulo: deixa eu te mostrar aqui uma coisa aqui  
387 (10,4) ((Tatiana e Saulo olham para o  
388 computador))



389 Saulo: ó  
390 (0,8)  
391 Saulo: esse aqui foi com cinco horas  
392 (1,5) ((Saulo mostra um gráfico))  
393 Saulo: esse vinte e cinco  
394 (4,0) ((Saulo mostra outro gráfico))  
395 Tatiana: m.hm  
396 (0,6)  
397 Saulo: com esse formato aqui:: ((mostra um  
398 gráfico))o que que ele tá dizendo ó.  
399 (1,2)  
400 Saulo: diâmetro a dez por cento dezessete.

401 (1,2)  
402 Saulo: noventa por cento cento e trinta.  
403 (1,0)  
404 Saulo: percebeu que tem uma grande diferença? de cento  
405 e trinta para dezessete é uma boa diferença.  
406 ((Saulo aponta no relatório da análise))



407 então um tem noventa por cento e o outro tem  
408 dez. o formato que tu vai encontrar é esse aqui  
409 ((Saulo mostra o gráfico; Tatiana assente com a  
410 cabeça))



411 (0,8)  
412 Saulo: tem pouca coisa fugindo desse central ((Saulo  
413 indica com seus dedos parte do gráfico))



414 (0,6)  
415 Saulo: então esse é o formato.  
416 (0,4) ((Mariana assente com a cabeça))  
417 Saulo: agora fui lá e moí vinte e cinco horas, eu não  
418 alterei tanto, essa distribuição só que percebe  
419 como alterou:: ((Saulo mostra outro gráfico))=



420 Tatiana: =tá mais largo né=  
421 Saulo: =pra esquerda  
422 (1,8) ((Saulo e Tatiana continuam olhando o  
423 outro gráfico))  
424 Tatiana: ah sim. ali [foi mais (pra esquerda)  
425 Saulo: [quanto mais pra direita maior o  
426 tamanho. então isso aqui veio mais pra esquerda  
427 ((Saulo move seus mãos para o lado esquerdo da  
428 tela do computador))



429 (.) ((Tatiana assente com a cabeça))  
430 Saulo: daí a gente pega na verdade esse diâmetro médio  
431 aqui. ((Saulo mostra aponta na tela do  
432 computador; Tatiana assente com a cabeça))  
433 (1,9)  
434 Saulo: eu parti no cinco. com cinco horas eu tinha um  
435 diâmetro médio de:: setenta praticamente, e aí  
436 eu moí vinte cinco horas,  
437 (3,0)

438 Tatiana: foi pra vinte e quatro  
439 (1,0) ((Saulo assente com a cabeça))  
440 Saulo: não é tanta coisa também  
441 (0,7)  
442 Saulo: tem muita coisa na literatura que o cara  
443 sai de cinquenta e vai pra escala nano  
444 (1,5)  
445 Saulo: zero vírgula alguma coisa  
446 (.)  
447 Tatiana: sim mas daí tem que deixar mais dias  
448 (1,9)  
449 Tatiana: assim um tempão mais  
450 (.)  
451 Saulo: tem cara que mói cem horas  
452 (.)  
453 Tatiana: bah tá louco.  
454 (0,5)  
455 Tatiana: direto ou com intervalo?  
456 (0,9)  
457 Saulo: é. ele para pra ir lá tirar uma amostra  
458 (2,3)  
459 Tatiana: e esse que tu tirou tu tirou de lá ou vai  
460 tirando só uma amostra e vai deixando o mesmo  
461 lá >como é que tu,<  
462 (0,9)  
463 Saulo: eu ia lá, abria o moinho, tirava uma amostra  
464 e continuava a moer.  
465 (.)  
466 Tatiana: ah tá. mantinha  
467 (1,7)  
468 Tatiana: então tá. muito bem.  
469 (0,6)  
470 Tatiana: >mas olha só.< em tese >por exemplo< um  
471 escoamento ele não é laminar né?  
472 (0,6)  
473 Tatiana: (° °)  
474 Saulo: ( ?)  
475 (0,9)  
476 Tatiana: é:: se tu parar pra pensar assim também né é um  
477 tubo né, (envolve um cilindro e tem a ver com as  
478 paredes como o troço vai escoar)  
479 (0,7)  
480 Saulo: se ele é laminar ou não vai depender do (modo  
481 como você vai fazer)  
482 (0,4)  
483 Tatiana: A:: eu que vou determinar.=  
484 Saulo: =vai depender da pressão,  
485 (.)  
486 Tatiana: ai é verdade. eu tinha me esquecido  
487 (.)  
488 Saulo: vai depender de qual polímero tu tem ali,  
489 quantos polímeros tu tem e do formato ( )  
490 na hora da injeção ( )  
491 (2,0)  
492 (6,0)  
493 Tatiana: ah tá.  
494 (6,0)  
495 Tatiana: obrigada de novo ((Saulo assente com a cabeça;  
496 Tatiana volta para sua mesa))

