



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

MICHELE HIDEMI UENO

**A “TENSÃO ESSENCIAL” NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR
DE FÍSICA: ENTRE O PENSAMENTO CONVERGENTE E O
PENSAMENTO DIVERGENTE**

Londrina
2004

Michele Hidemi Ueno

**A “TENSÃO ESSENCIAL” NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE
FÍSICA: ENTRE O PENSAMENTO CONVERGENTE E O
PENSAMENTO DIVERGENTE**

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

Orientador: Prof. Dr. Sergio de Mello Arruda

Londrina
2004

MICHELE HIDEMI UENO

**A “TENSÃO ESSENCIAL” NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE
FÍSICA: ENTRE O PENSAMENTO CONVERGENTE E O
PENSAMENTO DIVERGENTE**

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

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Sergio de Mello Arruda
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Álvaro Lorencini Júnior
Universidade Estadual de Londrina

Profª. Drª. Leny Magalhães Mrech
Universidade de São Paulo

Londrina, 27 de fevereiro de 2004.

A Deus, pelo dom da vida.

Aos meus pais, responsáveis por tudo o que sou hoje.

Ao Luís Fernando, pelo apoio e compreensão.

Aos amigos e colegas, companheiros de todas as horas.

AGRADECIMENTOS

À minha família e ao Luís Fernando, pelo apoio e compreensão nas horas mais difíceis.

Ao Prof. Dr. Sergio de Mello Arruda, orientador de todas as horas, pelo companheirismo, dedicação, amizade, compreensão e escuta.

À professora Dr^a Leny Magalhães Mrech, pela ajuda na continuação deste trabalho e pelas importantes contribuições e sugestões na banca de qualificação.

Ao professor Dr. Álvaro Lorencini Júnior, pelas contribuições e sugestões na banca de qualificação.

Aos amigos e colegas, que de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos professores do grupo de Ensino de Ciências, pelas contribuições e sugestões.

Aos meus entrevistados, pela concessão de valiosas informações em relação ao Curso de Física e de suas angústias.

À Sonia Petrocini, professora do Departamento de Psicanálise da Universidade Estadual de Londrina e minha ex-analista, pela ajuda e abertura em seu grupo de estudos.

Aos colegas Andréa e Gustavo, pela colaboração nos relatórios fornecidos pela CAE.

Ao meu amigo César Braga de Paula pela força e dedicação nos momentos difíceis.

Às amigas Monike, Débora e Cristiane, pelo esforço, dedicação, carinho e incentivos nas escutas e nos favores.

Ao Marcelo Ricardo, pelos e-mails correspondidos na compreensão dos conceitos da Psicanálise.

À professora Dr^a Lucinéa Aparecida de Rezende, pelo apoio, ajuda e direcionamento na condução do trabalho.

Ao Celso Martins de Souza pelo belo trabalho com as figuras.

A CAPES, pela ajuda financeira.

“A empresa científica, como um todo, de vez em quando se revela útil, abre territórios novos, revela ordem e testa crenças aceitas há muito. Não obstante, o indivíduo mergulhado num problema comum de pesquisa não está quase nunca fazendo qualquer uma dessas coisas. Uma vez envolvido, aquilo que o desafia é a convicção de que, se ele for bastante habilidoso, será capaz de resolver um quebra-cabeça que ninguém resolveu... Muitas das maiores mentes científicas dedicaram toda a sua atenção profissional a quebra-cabeças desafiantes desse tipo ”.

Thomas S. Kuhn

UENO, Michele Hidemi. A “tensão essencial” na formação do professor de Física: entre o pensamento convergente e o pensamento divergente. 2004. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina.

RESUMO

Este trabalho traz uma reflexão acerca da formação inicial do professor de Física. Fizemos um estudo com alguns estudantes do curso sobre as razões que fundamentam as suas opções pelo curso de Física da Universidade Estadual de Londrina, bem como a respeito dos fatores que exerceram influência positiva para a sua permanência e os obstáculos, que eles enfrentaram no transcorrer da graduação. O estudo foi motivado pela constatação da baixa terminalidade desse curso, em relação a outros oferecidos pela mesma instituição, o que parece ser uma característica geral dos cursos de Física no Brasil. As análises foram baseadas nos referenciais teóricos de Gaston Bachelard e Thomas S. Kuhn. Bachelard traz a idéia de obstáculos epistemológicos – resistências que dificultam o aprendizado científico. Nas entrevistas pudemos constatar a existência de vários obstáculos para a formação do professor de Física; porém, nos detivemos em apenas dois deles: as dificuldades relacionadas à resolução de problemas em Física e o relacionamento aluno-professor. Ao final, inspirados em Thomas Kuhn, foi possível compreender a formação do professor de Física como se situando entre duas formas distintas de pensamento. Por um lado, os professores enquanto físicos, devem ser iniciados em uma forma convergente de pensar o mundo, pois a aprendizagem científica, conforme expressa por Kuhn, consiste basicamente na exposição sistemática do aprendiz aos exemplares, aos paradigmas partilhados pela comunidade científica, cujos pressupostos não são em nenhum momento postos em dúvida. Por outro lado, ao ir para a sala de aula, o futuro professor deparar-se-á com uma outra realidade, cuja análise exige um tipo de pensamento, que poderíamos chamar de divergente, pois: o “objeto” de suas reflexões (o aluno) não pode ser pensado a partir de paradigmas bem definidos; os problemas com os quais ele encontrará não parecem ter uma única solução; além disso, não parece haver uma única metodologia que garanta um aprendizado significativo para todos os alunos. Ou seja, a formação do professor de Física envolve a iniciação do aluno a ambos os tipos de pensamento: o convergente e o divergente. Parafraseando Kuhn, poderíamos dizer que essa seria a “tensão essencial” presente na formação do professor de Física.

Palavras-Chave: formação de professores, ensino de Física, evasão, Bachelard, Kuhn.

UENO, Michele Hidemi. The “essential tension” in the formation of the a Physics teacher: between the convergent thought and the divergent thought. 2004. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina.

ABSTRACT

This work brings a reflection about the initial formation of a Physics teacher. We have made a study involving some students of the course, asking about the reasons which support their option for the Physics course of Universidade Estadual de Londrina, as well as the factors that have brought positive influences to their permanence and the barriers that they faced during the course. The research was motivated by the evidence that only a few students finish the course, in relation to other courses offered by the same institution, which seems to be a general characteristic of the Physics courses in Brazil. The chosen theoretical references were Gaston Bachelard and Thomas S. Kuhn. Bachelard brings us the idea of epistemological obstacles – oppositions that turn the scientific learning difficult. In the interviews we could notice that the course offers many difficulties to the students, but we have focused on only two of them: the difficulties related to the resolution of problems in Physics and the relationship student-teacher. At the end, inspired in Thomas Kuhn, it was possible to understand the under graduation of a Physics teacher as a tension between two distinct ways of thought. On the one hand, the teachers, as physicists must be introduced to a convergent way of thinking about the world, because the scientific learning, according to Kuhn’s thought consists basically in the systematic exposition of the learner to the examples, to the paradigms shared by the scientific community, whose ideas are not put in doubt in no moment. On the other hand, when the student, as a teacher, goes to any classroom, he will face himself with another reality, whose analysis demand a sort of thought that we could call divergent, because: the “object” of his reflexions (student) can’t be thought from well defined paradigms; the problems that he will find don’t seem to have only one solution; besides that, it doesn’t seem that there is only one methodology to guarantee meaningful learning to all students. That is, under graduation of a Physics teacher involves the initiation of students to both ways of thought: the convergent and divergent. Paraphrasing Kuhn, we could say that this would be the “essential tension” present in the graduation of a Physics teacher.

Key-words: teacher formation, Physics teaching, escape, Bachelard, Kuhn.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Visão geral do bacharelado em Física/UEL (1992 - 2001).....	22
Figura 2 -	Visão geral da licenciatura em Física/UEL (1993 - 2001).....	22
Figura 3 -	Variação da matrícula por série 1997-2001.....	25
Figura 4 -	Estrutura geral de análise.....	135
Mapa 1 -	Mapa do aluno 1A1 (permanência).....	137
Mapa 2 -	Mapa do aluno 1A1 (obstáculos).....	138
Mapa 3 -	Mapa do aluno 1A2 (permanência).....	139
Mapa 4 -	Mapa do aluno 1A2 (obstáculos).....	140
Mapa 5 -	Mapa do aluno 1A3 (permanência).....	141
Mapa 6 -	Mapa do aluno 1A3 (obstáculos).....	142
Mapa 7 -	Mapa do aluno 4A4 (permanência).....	143
Mapa 8 -	Mapa do aluno 4A4 (obstáculos).....	144
Mapa 9 -	Mapa do aluno 4A5 (permanência).....	145
Mapa 10 -	Mapa do aluno 4A5 (obstáculos).....	146
Mapa 11 -	Mapa do aluno 4A6 (permanência).....	147
Mapa 12 -	Mapa do aluno 4A6 (obstáculos).....	148
Mapa 13 -	Mapa do aluno 4A7 (permanência).....	149
Mapa 14 -	Mapa do aluno 4A7 (obstáculos).....	150

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1	Evolução estatística do Ensino Superior no Brasil: 1988-1997.....	23
Tabela 2	Variação do número de matrículas por série: 1997-2001 – LICENCIATURA.....	24
Tabela 3	Variação do número de matrículas por série: 1997-2001 – BACHARELADO.....	24
Quadro 1	Os saberes dos professores de Ciências.....	35
Quadro 2	Conhecer a matéria a ser ensinada.....	36
Quadro 3	Aquisição de conhecimentos teóricos.....	38
Quadro 4	Saber avaliar.....	38
Quadro 5	Características dos cursos específicos.....	40
Quadro 6	A opção pelo curso de Física.....	92
Quadro 7	Fatores que influenciam na permanência.....	94
Quadro 8	Os obstáculos enfrentados pelos alunos no interior do curso.....	95

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAE	Coordenadoria de Assuntos de Ensino de Graduação
CAPES	Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
IC	Iniciação Científica
IFUSP	Instituto de Física da Universidade de São Paulo
MAC	Modelo de Aquisição Conceitual
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MMC	Modelo de Mudança Conceitual
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
UEL	Universidade Estadual de Londrina

SUMÁRIO

1 PREFÁCIO.....	14
CAPÍTULO 1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	17
2.1 Introdução.....	19
2.2 Visão geral das desistências, retenções e terminalidade no curso de Física da UEL.....	20
CAPÍTULO 2 – MUDANÇA CONCEITUAL E FORMAÇÃO DE PROFESSORES	27
3.1 Construtivismo, aprendizagem significativa e concepções prévias.....	29
3.2 O modelo de aquisição conceitual (MAC).....	30
3.3 O modelo de mudança conceitual (MMC).....	31
3.4 A formação do professor de Ciências.....	33
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA E APRESENTAÇÃO DOS DADOS.....	43
4.1 A metodologia utilizada na pesquisa.....	45
4.2 Caracterização geral dos alunos entrevistados.....	47
4.3 Apresentação dos dados.....	47
4.3.1 Os fatores que influenciaram a opção dos estudantes pelo curso de Física.....	47
4.3.2 A permanência dos alunos no curso de Física.....	59
4.3.3 Os obstáculos enfrentados pelos alunos no interior do curso de Física.....	74
CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DOS DADOS.....	90
5.1 As regularidades nas entrevistas.....	92
5.1.1 A opção pelo curso.....	92
5.1.2 As influências positivas na permanência.....	94
5.1.3 Os obstáculos enfrentados.....	95
5.2 Algumas analogias entre Kuhn e Bachelard.....	97
5.3 Os obstáculos epistemológicos de Bachelard.....	98
5.3.1 A aprendizagem através do erro.....	98
5.3.2 A descontinuidade no processo de aprendizagem.....	99
5.3.3 Os obstáculos epistemológicos.....	100

5.3.4 O processo de ensino-aprendizagem.....	104
5.3.5 O papel do professor.....	105
5.4 O desenvolvimento da Ciência para Kuhn.....	108
5.5 A analogia entre a resolução de problemas e a resolução de quebra-cabeças no processo de aprendizagem da Física.....	110
CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	116
6.1 Pensamento convergente e pensamento divergente na formação do professor de Física.....	119
6.2 Encontros e desencontros com o pensamento divergente: um relato pessoal.....	122
REFERÊNCIAS.....	126
APÊNDICES.....	130
Apêndice 1.a – Visão Geral da Licenciatura.....	131
Apêndice 1.b – Visão Geral do Bacharelado.....	132
Apêndice 2 – Modelo Questionário.....	133
Apêndice 3 – Modelo Autorização.....	134
Apêndice 4 – Apresentação dos Mapas.....	135

1 PREFÁCIO

O presente trabalho busca trazer uma reflexão a respeito da formação inicial de professores de Física, apontando para alguns obstáculos e paradoxos que envolvem esta formação. Iniciamos a pesquisa com um levantamento, ao longo de dez anos, sobre o fluxo de matriculados e formados, com o qual foi possível mensurarmos as dimensões da baixa terminalidade do curso de Física em nossa instituição, pois este é o primeiro trabalho a ser realizado na UEL sobre tal assunto. Percebemos que a situação é preocupante nesse período, tanto para o bacharelado (61 concluintes), quanto para a licenciatura, a qual, teve apenas 22 formados.

Esta dissertação procura, então, entender um pouco melhor as razões para tal quadro: Que dificuldades os alunos enfrentariam durante o curso de Física? Nós tentamos enfatizar duas delas. A primeira relaciona-se diretamente ao conteúdo, cuja interpretação nos conduziu a Thomas Kuhn. A segunda, as dificuldades geradas a partir de relacionamentos com os professores, que nos levou a utilizar Bachelard como suporte teórico para pensar nessa questão.

A análise dos dados, pautada nesses dois referenciais, levou-nos a uma conclusão surpreendente. Parafraseando Kuhn, poderíamos dizer que a formação do professor de Física envolve uma “tensão essencial”: o processo de formação do professor de Física parece se situar entre o pensamento convergente e o pensamento divergente. De um lado, como acadêmicos do curso de licenciatura, nosso aprendizado consistiria, segundo Thomas Kuhn, no desenvolvimento de um *pensamento convergente* em relação ao conteúdo, pois somente através da exposição sistemática a exemplares partilhados (problemas há muito tempo resolvidos, sobre cujas soluções a comunidade científica já estabeleceu consenso), é

que aprendemos, de fato, a resolver problemas em Física. Por outro lado, todavia, ao nos tornarmos professores, deparamo-nos com a imprevisibilidade inerente à educação, uma vez que não parece haver uma fórmula mágica, uma metodologia “salvadora”, a qual garanta a aprendizagem de todos os alunos: cada um deles parece ter o seu tempo e o seu “jeito” (poderíamos dizer, estilo) de aprender. Nesse sentido, a pedagogia, a didática ou a educação parecem necessitar do desenvolvimento de um *pensamento divergente*, de múltiplos olhares e de múltiplos paradigmas para que possam nos orientar em nossa tarefa como educadores.

Com relação a seus capítulos, esta dissertação está estruturada da seguinte maneira:

- Capítulo 1: Descrevemos e contextualizamos o problema. A primeira parte será mais quantitativa, para que possamos mensurar os números alarmantes com relação às desistências, no qual se situa o curso de Física da UEL.

- Capítulo 2: Descrevemos parte do referencial teórico. Fizemos uma introdução à teoria do construtivismo de Ausubel, ao modelo de aquisição e de mudança conceitual e uma ênfase à formação do professor de Ciências proposto por Carvalho e Gil-Pérez.

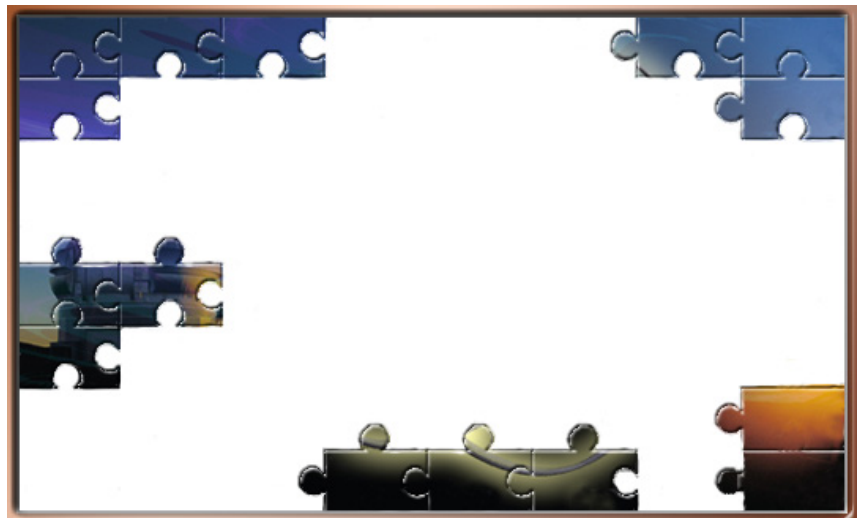
- Capítulo 3: Apresentamos a metodologia utilizada e os dados coletados ao longo do ano de 2002. Subdividimos os dados em três partes: i) os fatores que influenciaram a opção dos estudantes pelo curso de Física, ii) a sua permanência e iii) os obstáculos enfrentados no interior do curso.

- Capítulo 4: Na análise dos dados, fizemos um breve apanhado na teoria de Bachelard, enfatizando os obstáculos epistemológicos e parte da teoria de Kuhn para analisarmos o processo de resolução de problemas em analogia ao processo de resolução de quebra-cabeças.

- Capítulo 5: As considerações finais.

Também acrescentamos um apêndice (4) no qual relatamos nossas primeiras tentativas de interpretar os dados a partir de um referencial psicanalítico. Face às dificuldades encontradas nessa empreitada, muito bem caracterizadas durante a qualificação, as nossas reflexões mudaram de curso. Entretanto, acreditamos que o nosso trabalho ficaria incompleto sem a explicitação desses movimentos iniciais do nosso pensamento.

CAPÍTULO 1
CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA



A primeira figura do nosso quebra-cabeça,
com ela a primeira parte do trabalho.

2.1 Introdução

O Ensino Médio no Brasil teve, principalmente nos últimos anos, uma forte expansão. No estado do Paraná, por exemplo, segundo dados do MEC, entre os anos de 1996 e 2001, o crescimento no número de alunos matriculados foi de aproximadamente 18% (400.568 alunos matriculados em 1996 e 472.363 no ano de 2001). Por outro lado, embora as universidades tenham mantido uma contínua formação de professores de Física, a procura ainda excede em muito a oferta, o que justifica, em parte, o grande número de professores oriundos das chamadas licenciaturas curtas. Portanto, a expansão dessa procura por novos professores, acrescida da baixa oferta, indica um quadro de crescente dificuldade para o Ensino de Física no nível Médio.

Os problemas da evasão e a baixa terminalidade do curso de Física na Universidade Estadual de Londrina têm sido percebidos há muitos anos, porém, nenhum trabalho ainda havia sido realizado para estudar tal situação e entender questões do tipo: Quais seriam os obstáculos que os alunos enfrentam no interior do curso? Por que, apesar desses obstáculos, eles ainda permanecem matriculados? Essas foram as questões iniciais que surgiram.

Neste capítulo analisamos dois relatórios: um da licenciatura e um do bacharelado, a partir dos quais foi possível obtermos uma visão geral das desistências, retenções e terminalidade do curso nos últimos dez anos. Com isso conseguimos contextualizar a situação do curso de Física, apontando para a evasão, além de localizarmos as questões a serem respondidas através de uma investigação do tipo qualitativa, realizada posteriormente.

Na segunda parte do trabalho, realizamos o estudo de alguns casos, cujos dados foram obtidos a partir de entrevistas realizadas com alunos do primeiro e quarto anos, por meio dos quais pudemos ter uma visão mais profunda sobre os obstáculos que eles

enfrentavam e os motivos pelos quais ainda permaneciam no curso. As informações e análises foram complementadas com questionários (vide apêndice 2) aplicados a alunos do primeiro ano da turma de 2002. As informações levantadas por tais dados complementares confirmaram, em grande parte, as geradas pelos estudos de caso.

2.2 Visão Geral das Desistências, Retenções e Terminalidade no Curso de Física da UEL

Nesta seção analisamos dados quantitativos, obtidos de relatórios anuais, da licenciatura e do bacharelado, fornecidos pela CAE da Universidade Estadual de Londrina, a partir dos quais foi possível conseguirmos uma visão geral das desistências, retenções e terminalidade do curso de Física nos últimos dez anos (UENO et al, 2003a).

A apresentação de tais dados ou de alguns resultados, entretanto, não é tão simples como parece à primeira vista. Por exemplo, para calcularmos a *evasão*, necessitamos do número de alunos *matriculados* em um determinado ano, o que torna este cálculo bastante problemático, pois o número de matriculados é impreciso. Os alunos são convocados, mas não comparecem para fazer a matrícula; outros, porém, fazem matrícula, mas desistem dias depois e não comunicam ao setor responsável, sendo, a sua substituição, feita apenas semanas ou meses depois. Nem pelas pautas (registros de frequências e notas) o número exato de alunos em uma turma pode ser levantado, já que esse número também pode variar ao longo do semestre, com novas inclusões, cancelamentos, desistências ou transferências. A utilização das vagas oferecidas no vestibular também não pode ser considerada correta, na medida em que, em alguns anos as vagas não são preenchidas totalmente, ou às vezes são, porém, geralmente há alunos retidos, tornando este número mais elevado.

O cálculo da terminalidade também apresenta dificuldades, pois muitos alunos levam mais do que os tradicionais quatro anos para finalizarem o curso, e este trabalho não tem o intuito de realizar um estudo ano a ano, turma por turma, porque o nosso objetivo é mais contextualizarmos o problema fundamental da pesquisa, do que levantarmos as estatísticas do curso. Também optamos pela não restrição à licenciatura, uma vez que os dados do bacharelado, embora tenham apresentado diferenças significativas, chocam igualmente pelo excessivo número de desistentes.

Apresentamos inicialmente um resumo de aproximadamente dez anos do curso de Física da UEL (licenciatura e bacharelado), no qual constam os números de alunos matriculados, desistentes, jubilados, as transferências, os alunos ativos e os formados nessa época. Uma análise destes dados foi realizada para, em seguida, apresentarmos os dados referentes ao número médio de alunos por série, ou seja, da *evasão média* por série, no período considerado, igualmente para os dois cursos¹.

Os gráficos abaixo condensam os últimos dez anos dos cursos de bacharelado e licenciatura. O regime é seriado anual para ambos. Dos 436 matriculados no bacharelado, temos 61 formados (terminalidade igual a 14%) e 67 ativos (15,4%); e dos 319 matriculados na licenciatura, temos 22 formados (terminalidade igual a 6,9%) e 77 ativos (24,1%). Com estes dados percebemos que a licenciatura teve uma menor procura, além de ter formado menos discentes em relação ao bacharelado, num período de tempo aproximadamente igual. (Aqui a terminalidade foi calculada como $T(\%) = \text{formados/matriculados}$).

¹ Para informações mais detalhadas (ano a ano), consultar as tabelas apresentadas em Ueno et al, 2003a.

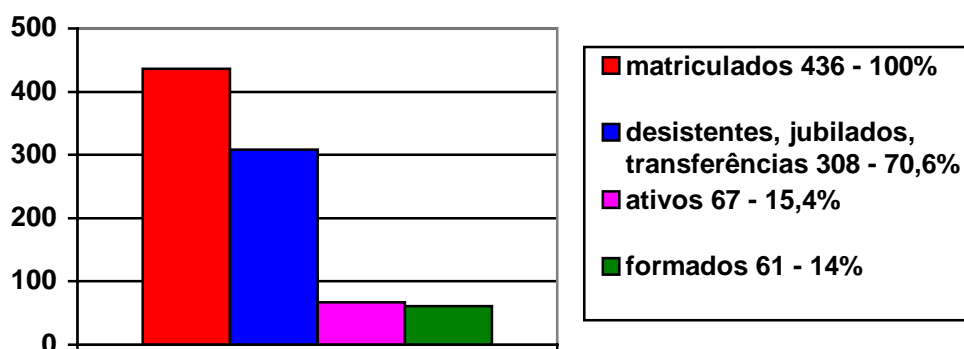


Figura 1 - Bacharelado em Física/UEL (1992 - 2001)

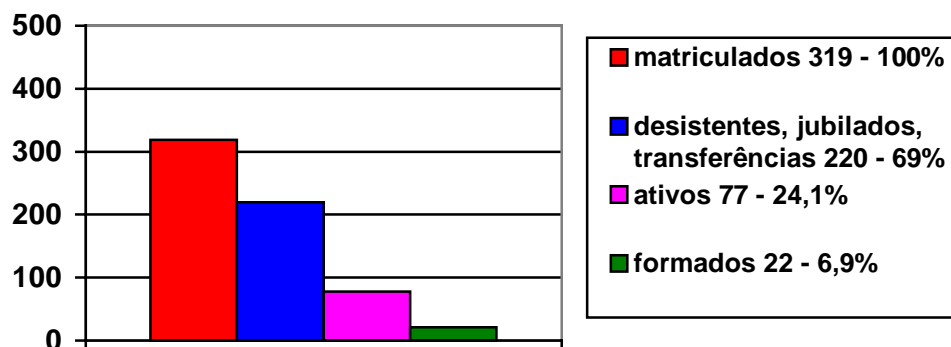


Figura 2 - Licenciatura em Física/UEL (1993 - 2001)

Para compararmos esses dados, relativamente a outros cursos, temos de calcular a terminalidade com base no número de vagas. Havendo em conta o número de vagas (30 ao ano, tanto para licenciatura quanto para bacharelado) e o período de 10 anos para o bacharelado e 9 para a licenciatura, teremos as seguintes taxas de terminalidade:

$$T(\text{bach}) = 61/300 \approx 20\%$$

$$T(\text{lic}) = 22/270 \approx 8\%$$

Para avaliar esses dados, relativamente a outros cursos, recorreremos aos do MEC referentes à evolução estatística do Ensino Superior no Brasil entre 1988 e 1997 (ver tabela abaixo). Considerando-se dez anos, portanto, o mesmo período de tempo dos dados do

nosso trabalho, podemos calcular a terminalidade média em tal nível de Ensino ($T (\%) = \text{concluintes/número de vagas}$):

Tabela 1 – Evolução estatística do Ensino Superior no Brasil: 1988-1997
Fonte: <http://www.inep.gov.br/superior/censosuperior/evolucao/evolucao.htm>

Ano	Nº vagas	Concluintes	T (%)
1988	463.739	227.037	48,9
1989	466.794	232.275	49,7
1990	502.784	230.206	45,8
1991	516.663	236.377	45,7
1992	534.847	234.267	43,8
1993	548.678	240.269	44,0
1994	574.135	245.887	42,8
1995	610.355	254.401	41,7
1996	634.236	260.224	41,0
1997	699.198	274.384	39,2

Vemos que a terminalidade do Ensino Superior no Brasil, embora decrescente nos últimos anos, apresenta taxas muito superiores às do curso de Física. Dados relativos ao curso do IFUSP apontam para taxas pequenas na década de 80, variando de 28,8% (1983) a 47,7 (1982), (PRADO e HAMBÚRGUER, 1998, p. 33), mas ainda superiores às nossas.

Como complementação dos dados, duas tabelas são mostradas, uma da licenciatura e outra do bacharelado, na variação do número de matrículas por série, entre 1997 e 2001.

Tabela 2 – Variação do número de matrículas por série: 1997-2001 – LICENCIATURA

Ano	Vestibular	Retidos	Matriculados	Matriculados	Matriculados	Matriculados
			1ª série	2ª série	3ª série	4ª série
1997	28	6	34	27	10	3
1998	28	13	41	25	10	9
1999	30	11	41	29	13	6
2000	29	20	49	27	15	8
2001	30	19	49	29	19	10
Totais	145	69	214	137	67	36
%	67,8	32,2	100	64,0	31,3	16,8
Médias	29	13,8	42,8	27,4	13,4	7,2

Tabela 3 – Variação do número de matrículas por série: 1997-2001 – BACHARELADO

Ano	Vestibular	Retidos	Matriculados	Matriculados	Matriculados	Matriculados
			1ª série	2ª série	3ª série	4ª série
1997	25	5	30	16	15	17
1998	21	13	34	21	15	17
1999	22	10	32	25	13	13
2000	30	9	39	25	14	12
2001	29	20	49	20	17	6
Totais	127	57	184	107	74	65
%	69,0	31,0	100	58,1	40,2	35,3
Médias	25,4	11,4	36,8	21,4	14,8	13

Essas tabelas permite-nos ver algumas diferenças e semelhanças entre a licenciatura e o bacharelado no período considerado, os quais podem ser melhor visualizadas no gráfico adiante:

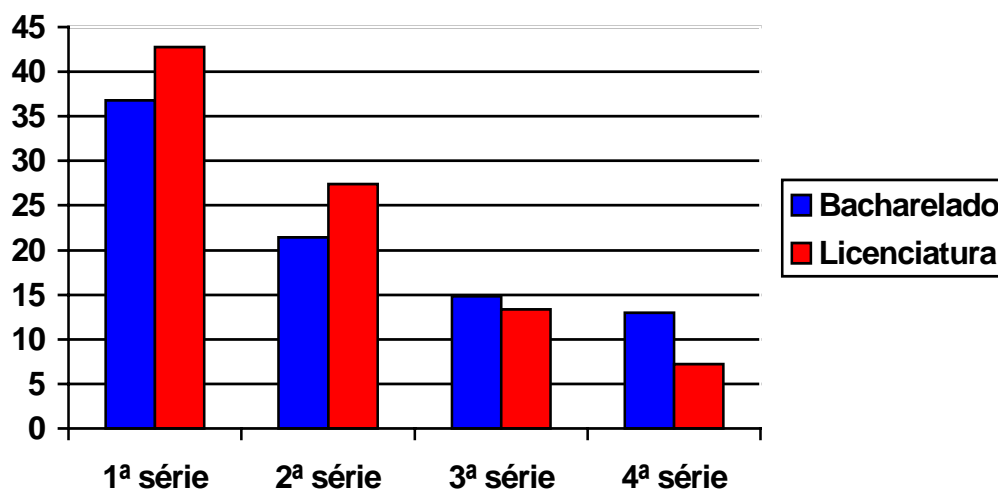


Figura 3 – Variação da matrícula por série 1997-2001

O número de retidos foi aproximadamente igual para ambos os cursos no período considerado (31% para o bacharelado e 32,2% para a licenciatura), o que pode ser observado nas tabelas anteriores. Percebemos a existência do que se poderia chamar de “efeito primeiro ano”, com quedas acentuadas no número de matriculados entre a primeira e segunda séries (36% para o bacharelado e aproximadamente 42% para a licenciatura). Entretanto, as demais quedas nas séries subsequentes posteriores apresentaram diferenças: para o bacharelado há um corte maior no primeiro e segundo anos, sendo que no terceiro e quarto anos, estes números são aproximadamente iguais. Ao que parece, se o aluno do bacharelado conseguir passar pela primeira e pela segunda séries, a probabilidade de que ele venha a se formar é grande, porém essa é uma afirmação que não pode ser generalizada. No caso da licenciatura a retenção incide ano a ano, o que dá uma menor taxa de terminalidade.

A questão da baixa terminalidade do curso de Física não é o foco de atenção desta dissertação. Isso foi mencionado apenas para que possamos contextualizar a questão de fato abordadas aqui: os obstáculos encontrados para a formação do professor de Física.

Iniciamos as entrevistas questionando os alunos sobre os motivos da opção pela Física, para, em seguida, levantar as influências positivas e os obstáculos enfrentados durante o curso. Muitas foram as razões pela opção e muitos foram os fatores que exerceram influência na permanência ou que afetaram negativamente o aluno durante os anos letivos. Colocamos em evidência apenas dois dos maiores obstáculos mencionados pelos entrevistados: o impacto do conteúdo, enquanto processo de resolução de problemas e o

relacionamento com o professor, o qual pode representar um forte desestímulo à aprendizagem e um fator de afastamento do curso.

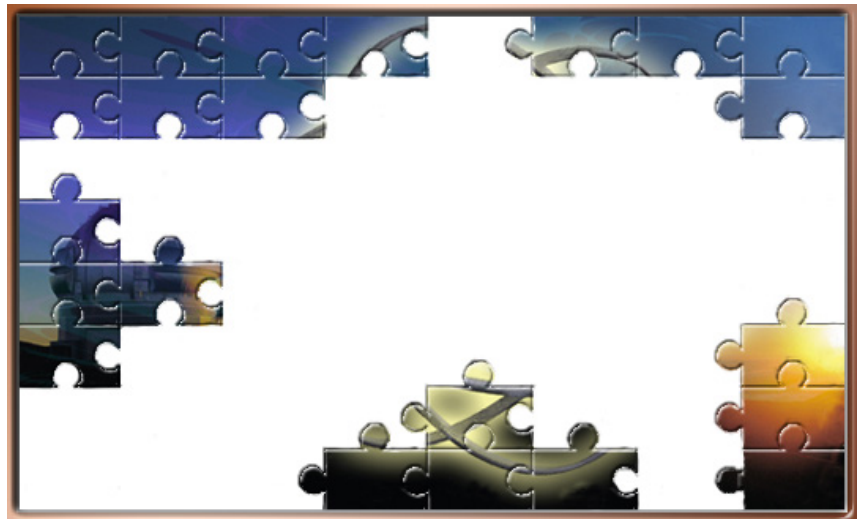
Ao final, tomando Thomas Kuhn como referência, pudemos compreender a formação do professor de Física como nos situando entre duas formas distintas de pensamento. Por um lado, enquanto físicos, os professores devem ser iniciados a uma forma convergente de pensar o mundo, pois a aprendizagem científica, conforme expressa por Kuhn e com a qual concordamos, consiste basicamente na exposição sistemática do aprendiz aos exemplares, aos paradigmas partilhados pela comunidade científica, cujos pressupostos não são em nenhum momento postos em dúvida. O aprendizado do conteúdo em Física e nas demais Ciências ditas naturais, consiste basicamente na iniciação a uma tradição inequívoca e de um aprendizado rígido.

Por outro lado, ao irmos para a sala de aula, deparamos-nos com uma outra realidade, da qual não tínhamos nos dado conta. O “objeto” das nossas reflexões enquanto professores, que é o aluno, não pode ser pensado a partir de paradigmas bem definidos. Profissionalmente estamos quase sempre envolvidos por problemas de ordem subjetiva, para os quais não existe uma única maneira de tratar; além disso, não parece haver uma única metodologia que dê conta de ensinar de maneira positiva igualmente todos os alunos. Ou seja, ao nos tornarmos professores precisamos desenvolver um pensamento divergente, para tratar de problemas cujas soluções não estão presentes em manuais ou livros-texto.

Parafraseando Kuhn, poderíamos dizer que a formação do professor de Física envolve a iniciação do aluno a ambos os tipos de pensamento: o convergente e o divergente. Nisso consistiria a “tensão essencial” presente na formação do professor de Física.

CAPÍTULO 2

MUDANÇA CONCEITUAL E FORMAÇÃO DE PROFESSORES



A segunda figura do nosso quebra-cabeça,
com ela a segunda parte do trabalho.

3.1 Construtivismo, Aprendizagem Significativa e Concepções Prévias

Apesar das diversas críticas que tem recebido nos últimos anos, o construtivismo ainda pode ser considerado como a principal orientação teórica para a análise e planejamento dos processos de ensino e aprendizagem. Os PCN, por exemplo, embora reconheçam algumas das críticas à pedagogia “dita construtivista”, que levou, em alguns casos, a se dar pouca importância ao papel da escola e da intervenção do professor na aprendizagem de conteúdo e no “desenvolvimento das capacidades necessárias à formação do indivíduo”, assumem esse referencial como o seu “marco explicativo” (PCN, introdução, p. 44), com esperança de que com ele se possa trazer o processo de aprendizagem ao centro das reflexões sobre a educação, que teria sido relegado a segundo plano pela pedagogia tradicional.

O conceito de aprendizagem significativa é central na perspectiva construtivista, a ponto de se afirmar que neste contexto a palavra “construção” foi utilizada no sentido de “atribuir significados pessoais” a um “conhecimento que existe objetivamente”, em particular, aos conteúdos escolares (SOLÉ e COLL, 1999, p. 22,20).

A aprendizagem significativa, na perspectiva de Ausubel é entendida como um processo em que as novas informações, para serem assimiladas de maneira estável e útil, devem interagir com certas idéias relevantes, previamente existentes na estrutura cognitiva do sujeito, denominadas subsunçores ou conhecimentos prévios e formar com eles um conjunto de significados. Essa concepção de aprendizagem foi colocada em oposição à aprendizagem mecânica (rote learning), na qual as novas informações seriam armazenadas na mente de forma arbitrária, ou seja, com pouca ou nenhuma ligação com conceitos prévios (MOREIRA e MASINI, 1982, cap 1).

Duas condições são necessárias para que a aprendizagem significativa ocorra: (i) o indivíduo deve manifestar uma intenção, uma disposição, para relacionar de

forma não-arbitrária e substantiva os novos conhecimentos aos anteriores; e (ii) os novos conhecimentos devem ser potencialmente significativos, ou seja, passíveis de serem postos em relação inteligível com as estruturas prévias. Em consequência: independentemente de quão potencialmente significativa seja uma determinada proposição, “se a intenção do aluno é memorizá-la arbitrariamente e literalmente (como uma série de palavras aleatoriamente relacionadas), tanto o processo de aprendizagem como os resultados do mesmo serão mecânicos e sem significados”; por outro lado, não importa quão disposto esteja o aluno para aprender significativamente, “nem o processo nem o resultado da aprendizagem possivelmente serão significativos se a tarefa de aprendizagem não é potencialmente significativa”, ou seja, relacionável com a estrutura cognitiva de uma forma não arbitrária e substantiva (AUSUBEL et al, 1978, p. 41).

3.2 O Modelo de Aquisição Conceitual (MAC)

A aprendizagem mecânica, a qual poderia ser identificada com o modelo de aquisição conceitual, despreza o mecanismo de interação entre idéias, sustentando que o aprendiz é um “balde vazio” e o processo de aprendizagem se realiza imbuindo conteúdos até que esse balde encha-se, como se fosse um processo de adição de conhecimentos. O que importa são os conhecimentos que o professor vai transmitir e não o que o aluno já traz consigo. Nesse processo, o aluno é considerado uma tábula rasa, sem concepções alternativas ou conhecimentos prévios, cultura, noções e até sem espaço para desenvolver a sua criatividade. É o que podemos denominar de aprendizado tradicional.

De acordo com essa visão a aprendizagem realiza-se através de uma mera transferência de informação:

o conhecimento cresce por acumulação aditiva, a aprendizagem conceitual se faz atomisticamente por ordenação e associação dos conceitos um a um (disposição em camadas hierárquicas sucessivas); a experiência, origem de todo o conhecimento, é dada em fragmentos referidos a dados dos sentidos; a informação recebida é da mesma natureza da informação transmitida; indivíduos diferentes adquirem concepções idênticas a partir da mesma informação; o aluno, receptáculo passivo da informação, guarda as concepções substancialmente intactas (SANTOS, 1991, p. 175).

O MAC encontra apoio no empirismo clássico, onde tudo provém da experiência, uma metodologia ingênua, que tende a levar o aluno a acreditar que o conhecimento científico emerge da observação criteriosa de certos fenômenos e da precisão de medidas numéricas. “A teoria empirista clássica propõe que um mundo preexistente, exterior e acabado grava-se diretamente nos órgãos dos sentidos para engendrar associações fixas” (SANTOS, loc. cit.). Nesse contexto, não faz sentido levar em conta o sujeito no seu processo de aprendizagem, exila-se toda a parte subjetiva; o que importa é o objeto do conhecimento.

O MAC recebeu forte influência da corrente behaviorista, que defende a idéia de que o comportamento do sujeito é influenciado pelo meio, tendo-se em mente que o aluno é uma caixa preta.

3.3 O Modelo de Mudança Conceitual (MMC)

No processo de ensino-aprendizagem, sabemos que o nosso aluno não constitui uma tábula rasa, mas que este vem munido de concepções alternativas ou conhecimentos prévios, também denominados de senso comum, o que Ausubel chama de subsunçores. Nesse sentido, aprender envolveria uma mudança conceitual, ou seja, o desenvolvimento de novos pensamentos a partir ou não obstante os existentes.

Para que tal mudança possa ocorrer, pesquisadores têm se valido de algumas analogias. No início da década de 80, Posner e colaboradores desenvolveram o modelo de mudança conceitual (MMC) baseados numa analogia entre o desenvolvimento da Ciência, de acordo com Kuhn (1962), Lakatos (1970), Toulmin (1972) e uma visão construtivista do aprendizado (ARRUDA, 2001). Segundo este modelo, para que uma mudança conceitual possa ocorrer é necessário que o aprendiz esteja **insatisfeito** com as suas concepções anteriores, o que usualmente ocorre quando alguma tentativa de utilizar conceitos em situações novas fracassa (VILLANI e CABRAL, 1997). Além disso, o novo conceito deve ser **inteligível**, ou seja, deve fazer algum sentido para o aluno, de modo que ele consiga entender a nova linguagem e construir representações do novo conceito; deve ser **plausível**, que possa resolver os problemas conhecidos e que seja coerente com os conhecimentos que o aluno já possui; e por fim deve ser **fértil**, ou seja, possibilitar novas descobertas em novas áreas, além de resolver novos problemas. Como argumenta Arruda, 2001: “o modelo pressupõe que a mudança ocorra de forma adaptativa, tendo como pano de fundo um conjunto de crenças, valores e outras idéias que formariam a ecologia conceitual, ou seja, o conjunto de concepções do sujeito” (ARRUDA, 2001, p. 136).

O modelo de Posner e colaboradores (POSNER et al, 1982), de inspiração construtivista é um dos principais referenciais da educação científica e vem sendo reformulado desde pelo menos o início da década de 90, tendo sido apontada a excessiva ênfase que o modelo colocava na parte cognitiva ou racional do processo de mudança das concepções, uma crítica que é explicitamente reconhecida pelos autores do modelo (STRIKE e POSNER, 1992). Incluem-se nesta última perspectiva, em particular, os trabalhos que apontam para a importância de se considerar a influência de alguns aspectos motivacionais no comportamento do indivíduo, por exemplo, o nível de envolvimento e disposição para persistir numa determinada tarefa escolar; é o aluno quem escolhe o sentido das tarefas

acadêmicas, se compromete com elas e mantém esse compromisso até o final (PINTRICH et al., 1993). Daí a relevância de construtos como autoconceito, expectativas, metas e, sobretudo, da relação entre os participantes da sala de aula.

Villani e Cabral, 1997 apontam também que no processo de mudança conceitual, o que falta é “explicitar a dinâmica da experiência do aluno que tem início com seu engajamento e prossegue, via uma certa persistência, após e apesar dos sucessos e insucesso parciais”. Portanto,

dado que a aprendizagem é uma experiência pessoal e única, o processo de mudança conceitual deve ser ressignificado como uma experiência caracterizada por um envolvimento cognitivo e um investimento pessoal do aluno. O aluno não somente modifica suas idéias e crenças, científicas e não-científicas (a ecologia conceitual), mas, também, assume uma nova posição em relação ao saber, ao professor e aos colegas (VILLANI e CABRAL, 1997).

3.4 A Formação do Professor de Ciências

“Não basta estruturar cuidadosa e fundamentadamente um currículo se o professor não receber um preparo adequado para aplicá-lo” (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2000, p. 10). É a partir dessa constatação que começamos nossa trajetória na história da educação. O que parece simples à primeira vista, a formação inicial de um professor é tão complexa que às vezes nos interrogamos sobre sua veracidade e não sabemos se um dia seremos capazes de (re)estruturarmos a educação.

A formação de um professor ou mesmo um professor em exercício não se limita ao saber e ao saber-fazer. Carvalho e Gil-Pérez (2000) afirmam que é preciso uma ruptura com visões simplistas em relação ao Ensino de Ciências. Afirmam também que, através de um trabalho coletivo de reflexão, debates e aprofundamento a produção desses

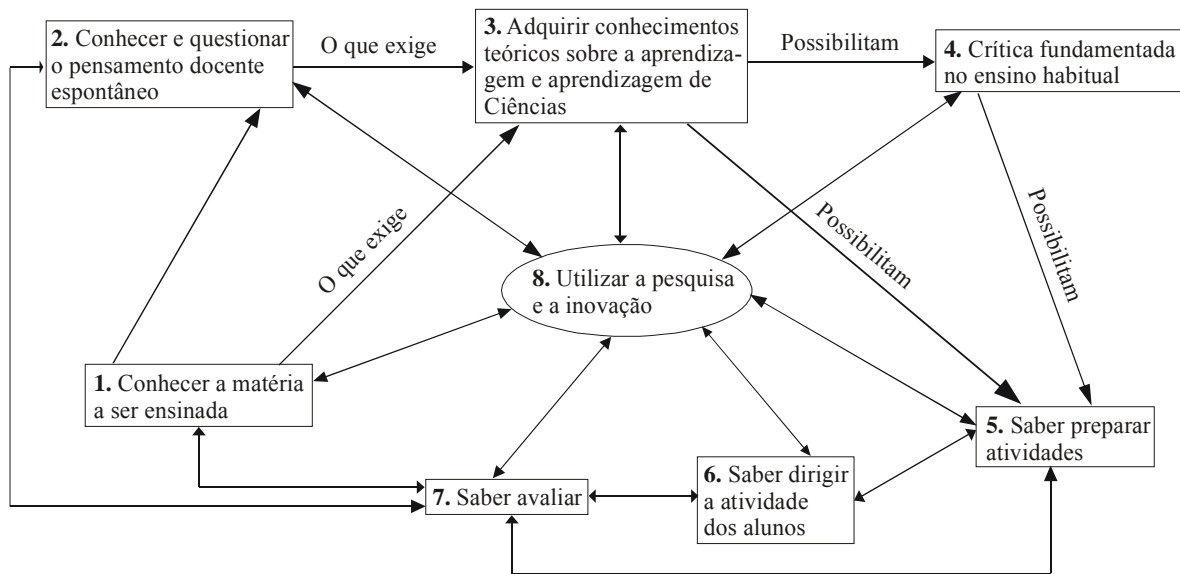
professores pode chegar a aproximar-se dos trabalhos científicos. “Trata-se de orientar o trabalho de formação dos professores, como uma pesquisa dirigida, contribuindo assim, de forma funcional e efetiva, para a transformação de suas concepções iniciais” (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2000, p. 15).

Apesar do professor ser um fator relevante no processo de ensino-aprendizagem desde antigamente, vemos ainda recentemente estudos que são centrados em caracterizar os professores como ‘maus’ e ‘bons’. Atualmente “a questão se coloca em termos de quais são os *conhecimentos* que nós, professores, precisamos *adquirir*” (ibid., p. 17).

Se deixarmos de lado o individualismo e fizermos um trabalho em conjunto

a complexidade da atividade docente deixa de ser vista como um obstáculo à eficácia e um fator de desânimo, para tornar-se um convite a romper com a inércia de um ensino monótono e sem perspectivas, e, assim, aproveitar a enorme criatividade potencial da atividade docente. Trata-se, enfim, de orientar tal tarefa docente como um trabalho coletivo de inovação, pesquisa e formação permanente (ibid., p. 18).

Os autores mostram-nos um quadro ilustrativo com uma proposta baseada, de um lado, na idéia de aprendizagem como construção de conhecimentos com as características de uma pesquisa científica e, de outro, na necessidade de transformar o pensamento espontâneo do professor (ibid., p. 19).



Quadro 1 – Os saberes dos professores de Ciências

Há um ponto que é comum entre os professores de Ciências – a importância do conhecimento da matéria a ser ensinada. Como afirma Furió e Gil-Pérez, 1989 “isso pode parecer supérfluo, se levarmos em conta que a formação dos professores de Ciências reduz-se, com frequência, praticamente aos conteúdos científicos” (apud CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2000, p. 20). Porém, há duas razões por que isso ainda precisa ser levado em consideração: pensemos nesses cursos de formação em dois anos! As chamadas licenciaturas curtas que acham que dão uma preparação ao professor em um curto período de tempo. Em segundo lugar, Tobin e Espinet (1989) afirmam que

uma falta de conhecimentos científicos constitui a principal dificuldade para que os professores afetados se envolvam em atividades inovadoras. Todos os trabalhos investigativos existentes mostram a gravidade de uma carência de conhecimentos da matéria, o que transforma o professor em um transmissor mecânico dos conteúdos do livro de texto (apud CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2000, p. 21).

É necessário termos em mente que o trabalho docente implica conhecimentos profissionais diversos, muito além daqueles que já recebemos enquanto acadêmicos. A pesquisa em Ciência já ressaltou alguns deles, como descreve Carvalho e Gil-Pérez, (2000, p. 22):

- A. Conhecer os problemas que originaram a construção dos conhecimentos científicos (sem o que os referidos conhecimentos surgem como construções arbitrárias). Conhecer, em especial, quais foram as dificuldades e *obstáculos epistemológicos* (sic) (o que constitui uma ajuda imprescindível para compreender as dificuldades dos alunos) (grifo nosso).
- B. Conhecer as orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos, isto é, a forma como os cientistas abordam os problemas, as características mais notáveis de sua atividade, os critérios de validação e aceitação das teorias científicas.
- C. Conhecer as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade associadas à referida construção, sem ignorar o caráter, em geral, dramático, do papel social das Ciências; a necessidade da tomada de decisões.
- D. Ter algum conhecimento dos desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas, para poder transmitir uma visão dinâmica, não-fechada, da Ciência. Adquirir, do mesmo modo, conhecimentos de outras matérias relacionadas, para poder abordar problemas afins, as interações entre os diferentes campos e os processos de unificação.
- E. Saber relacionar conteúdos adequados que dêem uma visão correta da Ciência e que sejam acessíveis aos alunos e suscetíveis de interesse.
- F. Estar preparado para aprofundar os conhecimentos e para adquirir outros novos.

Quadro 2 – Conhecer a matéria a ser ensinada

A formação dos professores deveria assim incluir experiências de tratamento de novos domínios, para os quais não se possui, logo de entrada, a formação científica requerida. Trata-se de uma situação que se apresenta repetidamente ao longo de sua vida profissional e para a qual se requer também preparação, tão importante ou mais que o estudo em profundidade de alguns domínios concretos (necessariamente limitados) (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2000, p. 25).

Um dos obstáculos que nós, professores, enfrentamos é o fato de que também fomos alunos um dia, e temos implícito o chamado senso comum ou concepções alternativas, que acabam por interferir em nossa prática docente, ligando-se a problemas-chave de ensino-aprendizagem. Carvalho e Gil-Pérez afirmam que “a influência dessa formação incidental é enorme porque responde a experiências reiteradas e se (sic) adquire de forma não reflexiva como algo natural, óbvio, o chamado ‘senso comum’, escapando assim à

crítica e transformando-se em um verdadeiro obstáculo” (ibid., p. 27). Porém, este obstáculo não é intransponível se pensarmos que os problemas podem ser resolvidos através da coletividade de uma maneira criativa e satisfatória.

Deste ponto de vista, insistimos, não consideramos necessária, nem conveniente, a transmissão de propostas didáticas, apresentadas como produtos acabados, mas sim favorecer um trabalho de *mudança didática* que conduza os professores (em formação ou em atividade), a partir de duas próprias concepções, a ampliarem seus recursos e modificarem suas perspectivas (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2000, p. 30).

Não queremos dizer que esse processo de mudança seja fácil. Afinal, toda mudança implica em dificuldades. Não se trata apenas de tomar consciência, mas ao fato de estar atento às questões que parecem tão óbvias na prática docente. “A formação do professor como uma profunda *mudança didática* deve questionar as concepções docentes de senso comum, começando por aquela de que “ensinar é fácil”” (ibid., p. 66); assim é possível que se quebre um pensamento acrítico, fixista e que leve a perceber o quanto é importante a prática da pesquisa e das inovações didáticas.

Na formação de um professor de Ciências a aquisição de conhecimentos teóricos acerca da aprendizagem das Ciências parece ter se tornado um aprendizado mecânico. “É preciso romper com tratamentos ateóricos e defender a formação dos professores como (re)construção do processo ensino-aprendizagem das Ciências, que deverão integrar-se em um todo coerente” (ibid., p. 32). Não que devemos deixar de lado o ensino tradicional, afinal ele constitui um modelo coerente e difundido, mas buscar modelos alternativos, que estejam além de aquisições pontuais e dispersas (ibid.).

Os autores ilustram no quadro a seguir como adquirir alguns dos conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências (ibid., p. 33).

-
- A. Reconhecer a existência de concepções espontâneas (e sua origem) difíceis de ser substituídas por conhecimentos científicos, se não mediante uma *mudança conceitual e metodológica* (grifo nosso).
-
- B. Saber que os alunos aprendem significativamente construindo conhecimentos, o que exige aproximar a aprendizagem das Ciências às características do trabalho científico.
- C. Saber que os conhecimentos são respostas a questões, o que implica propor a aprendizagem a partir de situações problemáticas de interesse para os alunos.
- D. Conhecer o caráter social da construção de conhecimentos científicos e saber organizar a aprendizagem de forma conseqüente.
- E. Conhecer a importância que possuem, na aprendizagem das Ciências – isto é, na construção dos conhecimentos científicos -, o ambiente da sala de aula e o das escolas, as expectativas do professor, seu comportamento pessoal com o progresso dos alunos etc.
-

Quadro 3 – Aquisição de conhecimentos teóricos

Mas não basta formar um professor apenas com os conhecimentos teóricos. Um dos grandes problemas da educação e que é difícil de trabalhar na formação de professores é a avaliação. Por exemplo, na área da Física, temos uma quantidade maior de homens do que de mulheres, o que gera uma certa tensão. O que ocorre é que,

nós, professores, não só nos enganamos ao qualificar (dando, por exemplo, pontuações mais baixas em matérias como Física a exercícios que acreditamos feitos por meninas), mas ainda contribuimos para que nossos preconceitos – preconceitos estes de toda a sociedade – se transformem em realidade: as meninas acabam tendo resultados inferiores e atitudes mais negativas com relação à aprendizagem de Física que os meninos; e os alunos considerados medíocres terminam efetivamente sendo-o (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2000, p. 56-57).

Para saber avaliar, os autores propõem o quadro abaixo (ibid., p. 59).

-
- A. Conceber e utilizar a avaliação como instrumento de aprendizagem que permita fornecer um *feedback* adequado para promover o avanço dos alunos. Como formador de pesquisadores iniciantes, o professor deve considerar-se co-responsável pelos resultados que estes obtiverem; sua pergunta não pode ser “quem merece uma valorização positiva e quem não”, mas “que auxílio precisa cada um para continuar avançando e alcançar os resultados desejados”.
-
- B. Ampliar o conceito e a prática da avaliação ao conjunto de saberes, destrezas e atitudes que interesse contemplar na aprendizagem das Ciências, superando sua habitual limitação à rememoração repetitiva de conteúdos conceituais.
-
- C. Introduzir formas de avaliação de sua própria tarefa docente (com participação dos alunos e outros professores) como instrumento de melhoria do ensino.
-

Quadro 4 – Saber avaliar

A maioria dos professores que atua em sala de aula acha desnecessário fazer pesquisa. Uma possível intervenção desses professores na pesquisa não tem como objetivo principal

o desenvolvimento da própria pesquisa, mas sim apresentar-se como um exigência da atividade docente. Embora a associação da atividade docente à pesquisa venha reconhecer que, como afirma Imbernon (1987), a proposta gerou também polêmicas e rejeições, com o argumento de que a pesquisa não é função específica do professor, cuja tarefa consiste em educar bem as crianças, em ser um “bom” docente. E, de fato, o ensino continua constituindo-se em simples transmissão de conhecimentos, totalmente distanciada do que supõe uma pesquisa didática e ignorando inclusive os resultados desta (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2000, p. 61-62).

Em geral, os professores que atuam academicamente na área técnica, pelo menos da Física, também não fazem pesquisa na área da educação. Isso gera um grande desconforto para quem trabalha com os licenciados. Eles acabam formando-se apenas no pensamento convergente (KUHN, 1989) sem a mínima noção de como enfrentar uma sala de aula. Dificilmente esse professor poderá orientar seus alunos na construção de conhecimentos metodológicos se ele mesmo não vivencia uma atividade investigativa.

Um dos grandes problemas centrado na formação de professores reside no fato de se contemplar como “soma de uma formação científica básica e uma formação psicossócio-pedagógica geral” (ibid., p. 68).

Os autores também mencionam McDermott que descreve a formação atual de professores de Ciências como uma soma de cursos, como se fosse possível o conhecimento ser adquirido através de ‘tijolinhos’; que são ministrados pelos departamentos específicos de cada matéria e pelos departamentos da educação os quais estão presentes nas universidades, responsáveis pela formação desses professores.

Em relação aos conteúdos específicos, eles são os mesmos que são ofertados aos demais cursos da universidade.

Os departamentos de Ciências não oferecem nenhum curso especial para futuros professores, considerando que a preparação docente é responsabilidade das escolas ou departamentos de educação e que a formação científica necessária a um futuro professor não difere da de um futuro profissional de uma indústria” (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2000, p. 69).

McDermott ainda menciona (ilustrado no quadro abaixo) algumas características que parecem relevantes ao ministrar esses cursos de conteúdos específicos (apud CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2000, p. 69):

<ul style="list-style-type: none"> • O formato expositivo das aulas estimula uma aprendizagem passiva; os futuros professores tornam-se mais habituados à recepção de conhecimentos que a ajudar a gerá-los.
<ul style="list-style-type: none"> • Os “problemas-padrão” realizados conduzem a colocações algorítmicas, repetitivas, sem contribuir para o desenvolvimento das formas de arrazoamento necessárias para abordar as situações novas, como as questões não-previstas que os alunos possam perguntar.
<ul style="list-style-type: none"> • As práticas de laboratório utilizam material sofisticado, não-disponível nas escolas de ensino secundário e, sobretudo, limitam-se a um processo de verificação, ao estilo de receitas de cozinha, o que não contribui em absoluto à compreensão da atividade científica.
<ul style="list-style-type: none"> • A amplitude do currículo abordado e o pouco tempo que se dedica aos diferentes temas impedem uma apropriação em profundidade dos conceitos implicados e, menos ainda, - acrescentamos o tratamento de aspectos como as interações Ciência-Tecnologia-Sociedade etc., essenciais para dar uma imagem correta da Ciência.

Quadro 5 – Características dos cursos específicos

Uma possível maneira de solucionar esse impasse seria estruturar o currículo dirigido à formação de professores. McDermott sugere que

os cursos deveriam enfatizar os conteúdos que o professor teria que ensinar; proporcionar uma sólida compreensão dos conceitos fundamentais; familiarizar o professor com o processo de raciocínio que subjaz à construção dos conhecimentos; ajudar os futuros professores a expressar seu pensamento com clareza; permitir conhecer as dificuldades previsíveis que os alunos encontrarão ao estudar tais matérias etc (apud CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2000, p. 70).

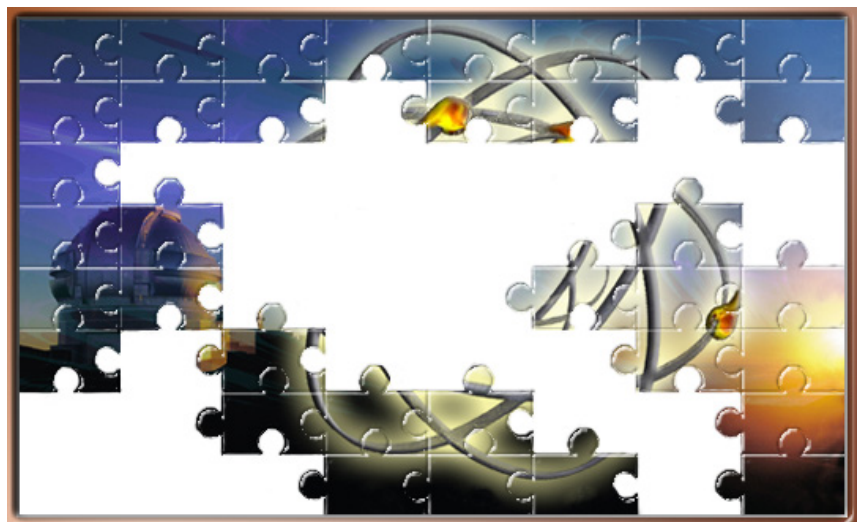
Uma das tendências dos cursos de Ciências (licenciatura) é separar a grade curricular em dois ciclos. O primeiro seria referente aos conteúdos específicos, em geral de 2

a 3 anos, e o segundo com as disciplinas da área de educação, além daquelas específicas que não foram trabalhadas no primeiro ciclo. Desse modo sobraria pouco tempo para que as disciplinas educativas dessem base para que um licenciado pudesse enfrentar a sala de aula com toda a complexidade que esta supõe. Uma outra alternativa que se dispõe para melhoria do ensino são as chamadas especializações, porém, sabemos que muitos dos estudantes não se dedicam ao estudo após terminarem a graduação. São conscientes que não receberam base suficiente, mas não se preocupam em ‘correr atrás do prejuízo’. Se se quiser melhorar a imagem da docência “é necessário que se dê um *status* comparável ao das demais especialidades, ao contrário do que ocorre hoje” (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2000, p. 74).

Portanto, uma possível contribuição para que houvesse uma melhora na educação do país seria a (re)estruturação do currículo das licenciaturas. Mas não é só isso; como fazer com que este currículo chegue até o aluno? Como vimos, é complexa a formação de um professor; seria muito fácil e simples se essa formação pudesse ser dada em apenas dois anos. É necessário romper com muitos obstáculos e ao que nos parece, dois anos não são suficientes para tal.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA E APRESENTAÇÃO DOS DADOS



A terceira figura do nosso quebra-cabeça,
com ela a terceira parte do trabalho.

4.1 A Metodologia Utilizada na Pesquisa

A primeira parte da pesquisa, que relatamos nos capítulos anteriores, foi de cunho mais quantitativo, para que pudéssemos contextualizar o problema e percebermos a situação em que se encontrava o curso de Física.

Após contextualizarmos o problema, partimos para um enfoque mais qualitativo, procurando entender quais os obstáculos que os alunos enfrentam e por quê, apesar disso, ainda permanecem no curso. Para caracterizar o trabalho utilizamos a chamada pesquisa qualitativa, descrita em Lüdke e André (1986): o contato direto da pesquisadora com o contexto estudado, aqui descrito os alunos do primeiro e quarto anos do curso de Física; os dados foram predominantemente descritivos, incluindo as situações vividas pelos alunos no curso e transcrições de entrevistas; uma preocupação maior com o processo do que com o produto, visando entender as vicissitudes ocorridas com os entrevistados ao longo do curso; desenvolvimento do tipo funil, onde partimos de um contexto mais geral, para gradativamente focalizarmos o nosso objeto de interesse, pois inicialmente o problema ainda não estava bem definido.

Os dados foram colhidos em 2002. Para isso utilizamos gravação em vídeo-cassete em duas situações distintas: com alunos do primeiro ano e posteriormente com alunos do quarto ano do curso, para que pudéssemos ter idéia das opções que os trouxeram ao curso e para termos elementos que descrevessem a história deles ao longo dos seus quatro, cinco, ou até seis anos de curso. Posteriormente às entrevistas dos alunos do primeiro ano, recorremos a um questionário, proposto aos alunos que estavam ingressando no curso, turma de 2002, para verificarmos se era possível generalizarmos os dados. A partir desse questionário podemos dizer, por exemplo, que outros alunos da Física parecem ter optado pelo curso por razões

semelhantes aos dos nossos entrevistados. O modelo do questionário pode ser visualizado conforme apêndice 2.

Realizamos entrevistas com três alunos do primeiro ano do curso, e com quatro alunos do quarto. Para caracterizá-los referimos a eles de acordo com a seguinte convenção: iAj, onde i representa a série e j o aluno entrevistado. Para caracterizarmos os professores (citados nas entrevistas) utilizamos Bj, onde j representa cada professor mencionado pelo aluno.

Podemos dizer que a relação que se criou entre o nós e o entrevistado foi uma relação interativa, mesmo porque, esses já nos eram conhecidos. Portanto, expressões como: né, assim..., sabe, tô, tá, não foram retiradas para que pudéssemos manter o clima de descontração presente nas nossas entrevistas. Porém algumas transcrições sofreram modificações, tais como: cortes, acréscimos e composições de frases. A entrevista foi do tipo semi-estruturada ou não padronizada, conforme descrito em Lüdke e André (1986), onde partíamos de algumas perguntas básicas e à medida que o entrevistado ia falando, nós o interpelávamos quando sua fala não ficava muita clara, como por exemplo, na frase “eu gosto de ensinar”: mas o que é gostar de ensinar para você?

As nossas entrevistas variaram de 30 minutos a 2 horas e trinta minutos, conforme o “jeito” do aluno. Para realizá-las, marcávamos um dia e um horário. O local sempre era no próprio Departamento de Física da UEL e antes de iniciarmos a entrevista nós pedíamos uma autorização (apêndice 3) por escrito, para que ele nos concedesse permissão para utilizarmos suas falas, parcial ou integralmente, no entanto, mantendo o seu anonimato.

4.2 Caracterização Geral dos Alunos Entrevistados

Para caracterizarmos os alunos, solicitamos no ato da entrevista alguns dados gerais, tais como nome, idade, cidade de procedência e o colégio onde estudaram os Ensinos Fundamental e Médio. Como nós já nos conhecíamos, foi possível através de conversas de corredor, mencionar qual foi o caminho tomado individualmente pelos entrevistados.

O aluno 1A1 é do sexo feminino, tinha 19 anos, já era de Londrina e sempre estudou em colégio estadual. Na época da entrevista estava matriculado no primeiro ano do bacharelado, porém, hoje cursa o terceiro ano da licenciatura.

O aluno 1A2 é do sexo masculino, tinha 20 anos, é de uma cidade do interior de Minas Gerais, estudou o Ensino Fundamental em escola pública e o Ensino Médio em escola particular. Análogo ao aluno 1A1, também estava matriculado no bacharelado e atualmente cursa o terceiro ano da licenciatura.

O aluno 1A3 é do sexo masculino, tinha 20 anos, é de uma cidade do interior de São Paulo e sempre estudou em escola pública, exceto um ano de cursinho, que fez em escola particular. Tanto na época da entrevista como hoje está matriculado no bacharelado, mas ainda indeciso se vai prosseguir para a área da educação.

O aluno 4A4 é do sexo feminino, tinha 32 anos, mora em uma cidade próxima a Londrina, estudou o Ensino Fundamental em escola pública e o Ensino Médio em escola particular. Atualmente é um aluno formado e faz o mestrado em Física.

O aluno 4A5 é do sexo masculino, tinha 26 anos, mora em uma cidade próxima a Londrina e sempre estudou em escola pública, porém fez cursinho em escola particular. Terminou o curso no começo de 2003 e agora faz o curso de especialização em Ensino de Física.

O aluno 4A6 é do sexo masculino, tinha 28 anos, já era de Londrina e sempre estudou em escola pública. Concluiu o curso de licenciatura no começo de 2003, e atualmente está fazendo a especialização em Ensino de Física.

O aluno 4A7 é do sexo masculino, tinha 24 anos, é de uma cidade do interior de São Paulo, estudou o Ensino Fundamental em escola estadual e o Ensino Médio em uma cooperativa de ensino. Terminou o curso em 2003 e cursa a especialização em ensino de Física.

4.3 Apresentação dos Dados

4.3.1 Os Fatores que Influenciaram a Opção dos Estudantes pelo Curso de Física

Aluno 1A1

O aluno 1A1 relatou que veio para o curso porque queria ser professor. Na época, professor de Matemática, pois era a única matéria com cálculo que ele preferia. E ele ainda menciona que era a matéria que ele mais gostava e que tinha maior facilidade:

1A1 – Eu sempre quis ser professor, aí então, até a 8ª série, só tinha Matemática e não tinha Física, e eu queria ser professor de Matemática. Era a única matéria com cálculo que eu tinha, que eu mais gostava. (...) eu tinha muita facilidade assim com cálculo.

A partir do momento em que ele começou a ter a disciplina de Física, esta despertou um interesse maior, fazendo com que ele optasse pela Física e não mais pela Matemática:

1A1 – Quando eu comecei a ter Física, aí de cara assim, eu já resolvi que eu queria ser professor de Física, desde o começo das aulas de Física, eu gostei e aí eu falo então, que eu não queria mais Matemática, queria Física.

Mas, como todos nós sabemos, são poucos os formados em Física. Mesmo assim, ele insistiu, aceitando o que as outras pessoas falavam, em relação à dificuldade que o curso trazia, como um desafio a ser superado.

1A1 – ...além de eu gostar, tornou um desafio, porque todo mundo fala: você não vai conseguir se formar, é muito difícil; eu tive a mesma professora nos três anos de 2º grau, e ela falava não faz; sempre que eu ia conversar com ela, é muito difícil, se formam pouquíssimos alunos, você não vai conseguir. (...) Então eu queria, além de eu gostar do curso, queria fazer porque eu gostava, eu queria aceitar como um desafio. Por que eu não vou conseguir?

E como o aluno já citou lá atrás, ele gostava de cálculo, o que pode ser entendido como gostar de resolver problemas. Porém, vale ressaltar que não são todos os problemas, mas sim aqueles que possuem solução e que batem com o resultado do livro.

1A1 – ...eu gostava quando tinha aqueles problemas, que eu tinha que ficar pensando e pensando, e eu queria e chegava na sala tinha aqueles cálculos enormes, que enchia o quadro e que a gente tinha que ficar pensando. Então eu gostava de raciocínio, quando o professor dava problema e a gente tinha que ficar pensando naquele problema, mas chegava a uma solução, você via que você conseguia fazer o problema. (...) A gente lia o problema, separava os dados, aí, alguns eram mais difíceis, tinha que ficar pensando, ia tirar dúvida, mas você fazia, e chegava num resultado que batia com o do livro.

Neste contexto, o gostar de resolver problemas parece estar relacionado com a posição ativa frente à aprendizagem que ele possibilita ao estudante. Em suas falas, 1A1 contrastava a Matemática e a Física com as disciplinas da área de Humanas, como História e Geografia, que o deixavam em uma posição mais passiva. Segundo o aluno, a aprendizagem se dava com uma simples leitura dos textos:

1A1 – Ah, eu gosto de fazer conta, de pegar um problema e ficar raciocinando, que eu não gosto muito assim de História, de Geografia, é que História e Geografia a gente tinha que ler aquilo que já tinha e aceitar aquilo. Aconteceu aquilo e a gente tinha que aceitar. Agora na Física e na Matemática a gente resolvia problemas diferentes e chegava assim em outros resultados, sabe, para mim era diferente, eu ia pegar e eu ia fazer.

Parece que os conteúdos da Matemática e da Física permitiam ao aluno ter uma certa satisfação de fazer as coisas por si mesmo, como “eu consegui fazer”, enquanto que em outros conteúdos tudo já vinha escrito e ele tinha que aceitar aquilo que estava registrado, sem desenvolver uma elaboração pessoal sobre o assunto. Apesar de que, parece que o aluno está preso a um modelo, onde independentemente de quaisquer contextos, de quaisquer estruturas de pensamento, ele opta sempre pelo mesmo modelo, que parece ser uma estrutura do tipo montar, resolver o problema e chegar no resultado que bate com o livro. Além desse modelo, o aluno percebe que no curso também existem algumas coisas que ele precisa ler e aceitar, como, por exemplo, as leis da Física.

Uma outra razão relevante pela opção dele no curso é a curiosidade em entender o funcionamento das coisas e os fenômenos da natureza.

1A1 – Outro motivo que me fez fazer, eu e a maioria das pessoas da minha sala fazer Física, é a curiosidade de, assim fazer Física vou entender o porquê de tudo, porque um monte de coisa acontece, sabe, aquela mania assim, você quer saber o porquê de tudo. A maioria da minha sala é assim. De curiosidade, porque a gente achava que na Física a gente ia entender o porquê de tudo sabe. A gente ia olhar assim, aquele ar condicionado, ah eu sei como ele funciona... tudo a gente ia saber o porquê, como funciona. (...) pensava assim: com a Física vou entender tudo, tudo o que me perguntarem eu vou saber.

O aluno 1A1 também falou que se interessou mais pela Física do que pela Matemática, pois a primeira tinha uma aplicação. Quando as pessoas perguntavam-lhe qual era a serventia da Matemática, ele não sabia responder, diferentemente da Física, que estava relacionada ao cotidiano do aluno.

1A1 – Física tratava assim de... porque a gente via Matemática, e um monte de gente falava: como você gosta disso? Serve pra quê? Não vai servir pra nada lá fora, e aí na Física a gente já via, assim pra quê, que era assim na Mecânica, a gente via os problemas e já aplicava o cálculo que eu gostava.

No Ensino Médio, o aluno 1A1 se sentia diferente frente aos demais colegas, devido à facilidade em desenvolver e entender os conteúdos, o que o tornava uma pessoa especial diante dos outros:

1A1 – A maioria das pessoas da sala não gostava de Física e Matemática, é raro quem gosta, então eu gostava e eu ia bem, aí todo mundo ficava: mas como você gosta de Matemática? Então aí assim, era uma maneira de sentir diferente de todo mundo, porque eu gostava da Matemática e da Física e poucas pessoas gostavam. E eu conseguia, a professora passava na sala e eu não precisava chegar em casa e ficar estudando, ela passava, eu entendia e eu fazia os exercícios.

Além disso, ele ficava no foco de atenção dos próprios colegas, o que proporcionava uma “boa massagem para o seu ego”:

1A1 – Eu tinha aquela coisa boa. Quando tinha prova de Matemática e de Física, vinha todo mundo, ah vem que eu preciso estudar, você pode me ajudar? Aí eu ficava assim, ajudando. (...) Aí quando todo mundo ia bem na prova, tinha vez que, ah eu fui muito bem na prova, por exemplo, eu me sentia responsável. Ah, eu ensinei bem, ficava super feliz, era uma satisfação que eu tinha, ajudando os meus amigos a ir bem na prova.

Essas foram às razões da opção do aluno 1A1 pelo curso de Física. Tomamos a entrevista dele como a principal, porque, como já dissemos, inicialmente o problema ainda não estava definido, e foi ele quem nos direcionou para as demais entrevistas, que constava basicamente de três perguntas: por que a opção pela Física e quais foram as influências positivas e os obstáculos no interior do curso.

Percebemos que os obstáculos que o aluno 1A1 citou estão relativizadas em relação às influências positivas e principalmente a própria opção. Parece que as frustrações (a

curiosidade, o conteúdo, o sentir-se bem frente aos outros) que ele teve durante o seu primeiro ano foram justamente frustrações naqueles pontos que o fizeram optar pelo curso de Física.

Aluno 1A2

Análogo ao aluno 1A1 o aluno 1A2 também apresentou em suas falas um “gostar” de exatas. Como sua mãe é professora de Matemática e seu tio é professor de Física, ele dizia que havia crescido “bem no meio de exatas”:

1A2 – ...eu sempre gostei de exatas, tanto Matemática, quanto Física, Química, eu gostava um pouco... tenho uma mãe professora, quando fui para (outra) cidade, morei na casa de um tio professor também. Minha mãe é professora de Matemática, e meu tio é professor de Física. (grifo nosso).

Como para 1A1, podemos supor que para o aluno 1A2 a posição de aprendizagem ativa que a área exata proporcionava-lhe parece ser um dos motivos que o atraiu para o curso, pois ele relata não gostar de decorar, prefere deduzir, além de não gostar muito de ler:

1A2 – ...eu não gosto de ler, eu prefiro pegar um cálculo e resolver o cálculo, do que ficar lendo qualquer coisa, assim teoria..., não vou dizer teoria, mas assim, igual quando eu estudava no colégio ler História, Geografia sabe? Aquilo ali me cansava, eu preferia pegar um cálculo e resolver.

1A2 – ...eu gosto de sentar e penetrar assim dentro de um cálculo, de um problema assim, que envolva equações, raciocínio assim, eu não gosto de decorar muito as coisas, prefiro deduzir a decorar.

O aluno 1A2 também gostava de atividades que envolviam discussão com os colegas:

1A2 – ...no começo do ano, quando a gente fez uma prova do professor B1, eu achei legal, porque assim a gente fez uma prova, e depois que a gente resolveu aquela prova, era uma prova teórica, a gente sentou numa roda pra gente discutir, sabe? E interagiu, essa vez assim

eu gostei, porque foi uma discussão, sabe? Você não leu aquilo e ficou só pra você, você não teve só sua interpretação não, você escutou a interpretação dos outros também. O ponto de vista de outras pessoas. Nesse dia eu gostei muito.(...) Eu acho que deveria ter discussão assim: vamos ler um texto, tinha que sentar e discutir, cada um expor o seu ponto de vista, porque eu tenho uma interpretação e você tem uma interpretação diferente.

Além do “gostar” de exatas, o aluno 1A2 também fez referência ao fato da Física permitir ao aluno “entender melhor as coisas”:

1A2 – ...eu acho que na Física a gente pode ver, eu acho mais interessante, porque tudo que a gente faz assim, tem um pouco de Física relacionada. Então, querendo envolver mais, entender mais como que acontecem as coisas assim na natureza, porque a maioria das coisas... E a Física tem um uso, a gente vive no meio, tudo que a gente faz acho que está relacionado.

Sua relação com o ensinar também era prazerosa. Ele fez referência ao fato de ser de uma família de professores, o que faz com que o assunto “escola” esteja sempre presente nas conversas familiares:

1A2 – ...eu gosto de ensinar as pessoas no colégio assim, sempre à tarde tinha horários que estavam vagos pra mim, eu ia pra lá assim, por exemplo, quando eu estava no terceiro, pra tirar dúvida dos meninos do primeiro, do segundo, sabe? O professor colocava a gente lá pra tirar dúvida.

1A2 – A conversa (em família) sempre rola em torno de estudos, porque todas as irmãs da minha mãe são professoras, todas as irmãs do meu pai são professoras, então reuniu a família o assunto é escola. (grifo nosso).

Embora não tenha aparecido espontaneamente em suas falas, pode-se supor que este “gostar de ensinar”, também tenha influenciado sua opção pela Física.

Aluno 1A3

Diferentemente dos outros alunos, o aluno 1A3 disse que veio para o curso porque segundo ele: “eu sou um engenheiro frustrado, porque eu tentei Engenharia Mecânica e não consegui passar”. Portanto, a Física pareceu não ser sua primeira e principal opção, mas no decorrer do ano, ele descobriu que o curso podia lhe proporcionar muitas coisas boas.

O aluno 1A3 veio para o curso devido à baixa concorrência e à associação que ele pôde fazer entre a Física e o seu verdadeiro sonho, que era trabalhar em uma indústria automobilística:

1A3 – Vi que a concorrência de Física era baixa e na época em que eu estava prestando vestibular, eu li alguns livros sobre o assunto que diziam que com a Física, eu poderia trabalhar em indústrias automobilísticas, que era meu verdadeiro sonho, então como o curso de Física me dava essa possibilidade, eu achei que foi uma boa saída.

Mas o sonho de trabalhar com automóveis também estava relacionado ao “gostar” de cálculos, de se dar “bem” com a Matemática, como ele descreveu:

1A3 – ...eu quis ser engenheiro, porque eu sempre me dei bem com a Matemática no colégio, tinha facilidade em entender cálculos.

1A3 – ...eu quis ser engenheiro mecânico para trabalhar no desenvolvimento de automóveis por causa desse sonho meu, que era conciliar o gosto pela área exata com o gosto pelo automóvel. (...) desde pequeno eu sempre preferia um carro a uma bola. (...) eu queria trabalhar no desenvolvimento em si do carro.

Aluno 4A4

O aluno 4A4, ao contrário do aluno 1A1, não apresentou muitos motivos pelo qual veio fazer o curso de Física. Pareceu ser mais uma questão de conveniência, ou algo como “vou entrar para ver no que vai dar” do que razões concretas como no caso do aluno 1A1.

Analogamente como o aluno 1A1, o aluno 4A4 também gosta de cálculos, que pode ser interpretado como “gostar” de fazer contas e resolver exercícios, apesar de que inicialmente o “gosto” dele era pela Matemática e não pela Física:

4A4 –...eu sempre gostei de fazer cálculo, meu curso de Física no segundo grau não foi um curso de Física e sim um curso de Matemática. Eu resolvia contas e contas e gostava de fazer aquilo. Adorava ficar fazendo contas e resolver exercícios. Aí, terminei o 2º grau e tentei vestibular pra Matemática.

Sem saber direito o que significava “fazer contas”, o aluno 4A4 seguiu a sugestão de um irmão, formado bacharel e licenciado em Química, pela Universidade Estadual de Londrina, que o incentivou a fazer o curso de Física:

4A4 – Meu irmão falou assim, como ele já é formado, graduado e licenciado aqui na UEL, em Química, por que você não faz Física? E ele já estava dando aula de Física.

Porém, o “gostar” da Matemática no Ensino Médio estava basicamente relacionado ao fazer contas e resolver problemas. Assim perguntamos:

PERGUNTA – O que é gostar de Matemática pra você?

4A4 – Gostar (de Matemática) é você pegar um problema e você não ter idéia por onde começar e com alguns artifícios, algumas regras, você ir aplicando aquilo em uma equação, que na Física explica tanta coisa. Isso que é interessante na Física. (grifo nosso).

Além desses fatores, o aluno 4A4 não apresentou nenhum outro motivo relevante para sua vinda ao curso de Física. Um dos mais relevantes presente na fala do aluno 1A1 foi a curiosidade em entender as coisas, e isso esteve completamente ausente na fala do aluno 4A4, como ele menciona:

PERGUNTA – Você nunca teve curiosidade em entender tudo antes de entrar no curso de Física?

4A4 – Não, jamais.

PERGUNTA – Não?

4A4 – Não, até porque eu vim com o conhecimento e uma formação Matemática da Física.

Aluno 4A5

O aluno 4A5 apresentou poucos motivos pelo qual veio fazer o curso de Física. Ele foi, podemos dizer assim, um aluno regular, que terminou o curso dentro dos previstos quatro anos. Segundo ele, a sua opção pelo curso foi em decorrência de um professor e um amigo da época do cursinho que o incentivaram:

4A5 – ...quando eu vim para Londrina para fazer cursinho, o meu professor foi o professor B10. Ele explicava muito a Física, eu entendia. Ele fez eu gostar de Física, principalmente da parte de Mecânica, que é a que eu gosto mais. (...) Aí no cursinho eu comecei a me interessar mais, eu gostava bastante de Física. Eu também me identifiquei mais com a Física. (...) Eu morava com um amigo aqui, que ele fez Engenharia Elétrica, ele veio para cá, prestou Física e passou. E eu já gostava um pouco de Matemática e de Física. Já no cursinho que eu comecei a me identificar, porque no 2º grau, eu não tive Física, por não ser um curso de Ensino Médio. (...) Eu comecei a estudar, a gostar e esse amigo também, falando que era bom, que ele fazia, me incentivou.

Porém, a sua opção foi pela licenciatura e não pelo bacharelado, como ele revela logo em seguida:

4A5 – Eu acho o bacharel mais difícil e também eu acho que eu me identifico mais para dar aula. Eu quero dar aula no futuro, em Universidade.

ALUNO 4A6

O aluno 4A6 disse na entrevista não querer seguir a profissão de professor, tentando partir para a área técnica da Física, por motivos que estiveram explícitos em suas falas, porém, atualmente está fazendo especialização em Ensino de Física.

Ele relatou que tinha uma “tendência” pela Física e pela Filosofia, porém as suas falas são um tanto quanto curiosas em relação à sua opção pelo curso:

4A6 – Eu queria entender porque eu me dava tão mal com a Física, e também eu sempre gostei muito de ler, então uma coisa que eu tinha muita vontade, era ter acesso à biblioteca da UEL. Então, eu resolvi entrar pela via mais fácil.

Por “via mais fácil”, talvez ele estivesse se referindo à baixa concorrência (candidato/vaga para o curso de Física).

Como nos outros alunos, a curiosidade também apareceu em suas falas:

4A6 – Eu já tinha curiosidade pela Física, aí eu fiquei entre Física e Filosofia. Já tinha uma tendência pela Física e Filosofia, agora outras como História, Geografia, nunca tive não.

Parece que Física e Filosofia proporcionava ao aluno adquirir e/ou desenvolver o raciocínio lógico, o que foi um fator determinante pela escolha do curso e a não tendência pela História e pela Geografia:

PERGUNTA – Por que você tinha interesse pela Física e pela Filosofia, o que te atraía nesses cursos?

4A6 – O raciocínio lógico.

PERGUNTA – O que é raciocínio lógico?

4A6 – Você fazer uma coisa, entender o processo inteiro, do começo ao fim. Sempre tive curiosidade nisso, desde criança, sempre fui curioso com essas coisas. Sempre gostei de desmontar coisas, rádio. (...) a primeira experiência que eu tenho disso, é uma Super Interessante, uma das primeiras que saiu, que a capa dela era sobre teoria do caos. Eu li aquilo, e tentei entender como se podia ter ordem a partir do caos. Essa revista, essa edição especificamente, foi um motivador forte.

Embora tenha mencionado a lógica, ao que pareceu o elemento fundamental estava mesmo ligado à tal “curiosidade”.

Aluno 4A7

O aluno 4A7 terminou o curso em seis anos, pois teve muitos altos e baixos, deixando-se inclusive, influenciar pelo contexto de fora, pelo contexto do que poderíamos denominar “da rua”, que o segurou por mais dois anos no curso.

A sua opção por Física foi por diversos motivos, como ele cita abaixo:

4A7 – ...eu prestei na (Universidade) Federal, pra Engenharia Elétrica, mas eu preferi vir pra Londrina, fazer Física mesmo, porque eu achei que a matéria básica me daria mais tranquilidade, pra ser feito posteriormente. O mercado de trabalho estaria melhor pra Física do que pra Engenharia Elétrica. Que eu pensei que Física também, poderia me abrir vários campos, que poderiam estar ligados à Engenharia Elétrica também. (...) E como eu já conhecia Londrina, e é uma cidade parecida com a cidade (onde eu morava), eu decidi vir pra cá. (...) Gosto e não pretendo mais ir embora de Londrina. (grifo nosso).

Portanto, além da cidade de Londrina o agradar, ele achou mais conveniente fazer o curso de Física a fazer o curso de Engenharia Elétrica em uma cidade mais distante de onde residia anteriormente. Como ele estudava em uma cooperativa de Ensino, no seu Ensino Médio, a metodologia deles era um pouco diferenciada: o aluno passava o dia todo na escola,

chegando pela manhã e indo embora somente ao final da tarde. Durante as manhãs eram ministradas as disciplinas teóricas e à tarde, as práticas, o que despertou um interesse no aluno 4A7 pela área experimental:

4A7 – O 2º grau, lá na cooperativa, era integral. Então a gente almoçava na escola e tudo. Então na parte da manhã eram as matérias teóricas, e na parte da tarde, era laboratório. Sempre tinha uma atividade à tarde – de laboratório ou reforço, alguma coisa. Tinha laboratório tanto de Física, Química e Biologia. E eu me dava bem nos laboratórios, e comecei gostar dessa área experimental (...) eu imaginei que eu trabalharia bastante nessa área, fazendo Física.

Portanto, além desse “gostar” da área experimental, o aluno 4A7 também gostava de ensinar aos colegas, pois ele tinha facilidade com cálculos; sempre fazia os exercícios antes do professor dar o conteúdo, o que o colocava em uma posição especial diante dos demais, inclusive diante do professor:

4A7 – Gosto, gosto de dar aula. A partir do 1º colegial, eu peguei um professor bom de Física e Matemática, no 2º colegial também. O professor de Matemática era bom e a professora de Física era uma boa professora. Ela veio me dar aula de Física e foi aí onde comecei a formar grupos de estudos, porque eu sabia um pouco mais de Física, tinha um pouco de dificuldade em História, Português, Geografia, aí eu tive a idéia de formar grupos de estudos, com os meus colegas, peguei quem estava ruim em Física e Matemática e quem sabia Português. (...) A gente fazia uma troca: eu ensinava Física pra eles e eles me ensinavam História e Geografia. (...) Como eu gostava muito de Física, eu pegava o livro didático, estudava antes e fazia todos os exercícios possíveis e na aula de Física, eu tentava só ajudar o pessoal.

4A7 – O 1º, 2º e 3º colegial foram os mesmos, a mesma sala. Foi onde a turma começou a ir mal e pediu para eu começar dar aula pra eles, e como a gente ficava à tarde ainda lá, eu comecei a dar aula à tarde pra eles, uma, duas, três vezes na semana, que era uma aula de reforço. Aí eu falei: ah, gostoso dar aula, né? Quando se sabe a matéria. (...) O que me importava era que eles começaram a ir bem, depois que eu comecei a ajudar. Eu me sentia bem, porque eu estava conseguindo ajudar os outros.

O aluno 4A7 também não gostava de História e Geografia, pois segundo ele, as matérias humanas são muito formais, ou seja, não trazem algo externo, algo de novo, já aconteceu e ele tinha que aceitar o que estava escrito nos livros.

4A7 – ...aquelas aulas assim totalmente formais... isso era minha aula de História e Geografia. Isso eu odiava. (...) Não era nada assim que eu trouxesse de fora, eu diria a aula formal, é tudo ali que está preparado no livro, sabe, ele não trazia nenhum conhecimento externo. E outra coisa, eu não conseguia relacionar uma coisa com a outra, em História, pois a gente via só fatos isolados. Eu odiava ter que saber onde é que fica não sei o quê (a localização em mapas), eu não me achava na obrigação de saber aquilo. (grifo nosso).

Pareceu que o aluno 4A7 sempre gostou da área exata, devido à sua facilidade em entender o conteúdo, que segundo ele, é devido ao raciocínio lógico que ela (a área exata) proporcionava:

4A7 – O que me levou a gostar de exatas, foi o raciocínio lógico e que eu tinha facilidade em ter esses raciocínios rápidos. Então facilitou muito desde a 5ª série, da 5ª série pra frente, eu sempre gostei de Matemática. Nunca tive problemas. (...) Eu sempre fui assim... eu gostei, porque eu não precisava estudar tanto, e ia bem.

4.3.2 A Permanência dos Alunos no Curso de Física

Neste item apresentamos alguns dos fatores mencionados pelos alunos, descrevendo o porquê da sua permanência no curso. Apesar de alguns obstáculos enfrentados, pareceu que havia algo que ainda os fazia persistir mais um tanto.

Aluno 1A1

O aluno 1A1 apresentou diversos motivos pelos quais ele não desistiu do curso, um deles foi a “falta de coragem” para desistir, pois apesar de todos os altos e baixos, voltar para o cursinho pareceu ser uma idéia que não lhe agradava muito:

1A1 – ...pra desistir do curso de Física, pra mim, tem que ter mais coragem do que pra continuar o curso. Porque se eu desistir, eu tenho que fazer outro curso, eu vou ter que enfrentar outro vestibular, sentar naquela cadeirinha...

Além disso, concluir um curso, que possui uma imagem de ser difícil havia se tornado um desafio:

1A1 – ...além de eu gostar, tornou um desafio, porque todo mundo fala: você não vai conseguir se formar, é muito difícil; a minha professora, eu tive a mesma professora nos três anos de 2º grau, e ela falava não faz; sempre que eu ia conversar com ela, é muito difícil, se formam pouquíssimos alunos, você não vai conseguir. (...) Então eu queria, além de eu gostar do curso, queria fazer porque eu gostava, eu queria aceitar como um desafio. Por que eu não vou conseguir?

Era um desafio em que, o que estava em jogo era a sua imagem perante si mesmo e aos outros:

1A1 – ...quando a gente tem uma força de vontade, como eu assim, eu entrei, eu quero fazer Física e vou fazer e tem aquele monte de gente assim: você não vai conseguir, você não vai conseguir, não vai conseguir, então eu fico assim, não, mas se eu desistir agora, todo mundo vai ficar: eu não falei que você não ia conseguir, você perdeu tempo, não falei? Então eu falo: eu vou conseguir e vou para frente. (...) Ah, se eu desistir, eu vou dar razão para o que eles estavam falando. É lógico, se eu desistir, se eu quiser mesmo desistir, eu não vou falar que eu vou desistir por causa do que eles falavam, só que é uma das coisas que junto com tudo aquilo...

Ou seja, o desafio era não permitir que a profecia negativa dos outros se confirmasse, pela razão da sua incompetência.

Na entrevista com o aluno 1A1, pareceu que ainda restava um pouco daquele elemento interno, que definiu a sua opção pelo curso e ainda o fazia continuar, que era a sua “paixão pela Física”, que segundo ele, ainda existia e o sustentava:

1A1 – ...eu tinha uma paixão pela Física, uma paixão pela Física de querer entender tudo, e tudo que eu vi relacionado com a Física, eu queria ver, eu queria ler. (...) essa paixão continua, de entender, de querer chegar no final, entender a Física. (...) dá uma vontade assim, quase que urgente, assim uma necessidade de entender, de querer saber a Física, e

poder ver um negócio assim, e saber, ah, é assim... (...) eu pensava antes: eu nunca ia entender isso (a Física, os conteúdos) e agora eu tenho essa vantagem, de ver as matérias, porque o que eu vi ainda é pouco, porque eu tenho vontade de ver tudo, de entender a Física, de dominar, de poder pegar um exercício e pode resolver com facilidade. Você gosta da matéria e quer aprender ela, quer entender, quer saber tudo sobre ela.

PERGUNTA – O que faz você continuar no curso, quer dizer, é esta paixão?

1A1 – É essa vontade. Apesar de tudo que aconteceu, de tantas coisas que me fizeram desanimar, tem isso ainda por trás, essa vontade de aprender a Física, de entender como é que é feita a Física. Isso é maior, foram anos que eu tinha essa vontade, eu estava assim na sala de cursinho, estudando pra passar no vestibular, e eu me imaginava fazendo Física, sabe. Vinha aquela vontade assim, nossa, não vejo a hora de falar, de estar aprendendo!

Além dessa paixão, o aluno 1A1 teve um fator, que para ele, foi bastante relevante: o encontro com um amigo, que a princípio, tinham costumes e padrões de vida completamente diferentes, porém um modo semelhante de pensar e de ver as coisas:

1A1 – ...quando eu entrei, eu conheci um amigo meu que, nossa! A gente fez uma amizade assim, muito diferente das amizades que eu tinha tido antes, uma amizade de lealdade, de confiança assim, sabe. Porque no colégio assim, não sei, é tudo... qualquer coisinha briga. Eu encontrei um amigo assim, que eu confio nele e ele confia em mim, e a gente sabe que um não vai fazer mal pro outro, sabe. É uma coisa muito boa, quando ele está desanimado do curso, eu vou lá, e o animo, e aí quando eu estou desanimado ele vem e me anima...

1A1 – Os costumes dos meus pais com os pais dele, assim, tudo, tudo é diferente, só que ao mesmo tempo, a gente se dá muito bem, e pensa de uma forma parecida. Então eu penso: se eu desistir do curso, assim, que eu vou me afastar também dele, e ele pensa a mesma coisa, aí eu penso: será que se eu fizer um curso, será que eu ia encontrar outra pessoa? Então ele me ajuda a ficar no curso, e ao mesmo tempo eu o ajudo.

Por outro lado, a família do aluno 1A1 não fazia pressão contrária, quanto a sua escolha pelo curso de Física, como acontecia na casa do amigo, que ele assim descreveu:

1A1 – ...na casa dele (do amigo) ninguém quer que ele faça o curso. O pai dele é médico e ele fala assim: é, você vai ser pobre, sabe, fica falando assim. Queria que ele fizesse medicina e há uma pressão na casa dele também muito forte, sabe. “Eu construí tudo isso pra você, e você só vai decair” e aí ele tem medo de fazer a Física, e abaixar o padrão de vida dele... (grifo nosso).

O que não aconteceu na família do 1A1, como ele mencionou:

PERGUNTA – Você está dizendo que a tua família não faz pressão contrária?

1A1 – É, no começo a minha mãe, ela não queria, preferia que eu tivesse escolhido outra coisa, só que ela também não fala. (...) ela não queria que eu fosse professor, só que, ela não se intromete no curso.

Além da paixão pela Física e os demais elementos relacionados aos outros significativos, a vontade em ser professor e professor de Física, também apareceu como um fator para a sua permanência no curso:

1A1 – ...eu quero ser professor. E eu quero dar aula de Física, eu quero fazer os meus alunos entenderem a Física com facilidade. Com aquela facilidade que eu tinha, sabe.

Aluno 1A2

O aluno 1A2 disse ter gostado muito das aulas práticas que ele teve durante o primeiro ano, bem como da disposição do professor para com os alunos. Possivelmente isto refletiu positivamente em sua permanência no curso:

1A2 – As aulas de laboratório, eu gostei muito, porque na prática a gente pôde ver o que mesmo acontecia. (...) Ele é um laboratório bom, mas não é assim, um espetáculo, mas é um laboratório bom, onde eu pude aprender muita coisa. O professor B4 é um professor muito bom, gostei dele, paciente com os alunos, tudo que a gente não sabia... ele tinha dois horários à tarde pra atender a gente aqui, um professor muito atencioso com o aluno.

O aluno 1A2 também se referiu à influência positiva de seus pais, que sempre estiveram ao seu lado, dando “aquela força”. Especialmente quando ele teve uma “crise”, se iria ou não continuar o curso, foram os pais que o incentivaram a permanecer:

PERGUNTA – O que foi decisivo pra você continuar?

1A2 – A força que meus pais me deram. Eles não falaram assim: Você vai fazer. Não. Eles falaram assim: Não, continua, vai levando, se você continuar não gostando, você desiste do curso. Mas em especial foram meus pais. (...) Nunca deram opinião no que eu ia fazer, ou não, sempre deixou para mim.

PERGUNTA – Você acha assim, que isso te ajuda, pra você estudar?

1A2 – Acho que sim. Porque você tendo um peso a menos nas costas, acho que é mais fácil assim, pra caminhar, né? Sei lá, tem uns pais que pressionam os filhos aí, tanto pra passar no vestibular, quanto pra tirar nota, tanto no colégio, quanto na faculdade. Meus pais sempre foram assim, sempre falaram pra mim que eu tinha que ter uma responsabilidade. Tanto é que quando eu passei para o primeiro colegial, meu pai mexe com fazenda, ele perguntou se eu queria fazer uma escola agrotécnica, ou se eu queria continuar estudando e me formar. Eu falei: Não, eu quero continuar estudando e me formar. Ele falou: é uma das possibilidades que você tem. Nunca ficou falando tem que tirar nota. Não, sempre me deram apoio, meus pais sempre me apoiaram, não tenho do que reclamar.

Além do apoio que o aluno 1A2 recebeu e ainda recebia dos pais, ele gostou muito da cidade de Londrina, da própria universidade e dos colegas:

1A2 – A primeira vez que eu vim, vim em Londrina, eu falei: é aqui que eu quero fazer. Porque nossa, eu gostei muito da cidade, e todos os, as pessoas que tem na sala assim, a maioria eu sou muito amigo assim. (...) Dei-me muito bem com todos. Gostei muito da universidade a partir do momento que eu entrei.

A sensação de estar aprendendo Física e a vontade em se tornar professor foram os fatores que mais o motivam para a permanência no curso:

1A2 – ...as coisas boas que aconteceram durante este ano aí, acho que foi eu ter aprendido um pouco mais da Física, pude ver coisas sobre a Física mais a fundo do que eu já conhecia.

1A2 – A minha idéia sempre foi ser professor de Física. (...) quero fazer um mestrado em Ensino assim, bem na área de Ensino mesmo.

Aluno 1A3

A “vontade de ser professor” apareceu explicitamente nas falas de 1A3 como um elemento importante para a sua permanência no curso:

1A3 – Como sou filho de professores, então chegando aqui eu vi que eu poderia trabalhar com Física na parte de Ensino que é o que eu quero, ser professor universitário, de colégio estadual, cursinho, enfim, trabalhar na área de Educação. Eu ainda tenho uma certa indecisão entre o bacharelado e a licenciatura e eu fiquei sabendo da possibilidade de fazer as matérias eletivas de licenciatura e sair com o diploma de licenciado e bacharelado, então foi uma abertura que eu tive para me situar melhor.

1A3 – Hoje eu penso em dar aula, ser professor. (...) eu sou filho de professores, vivo no meio escolar. É uma coisa que eu gosto. Quando eu estudava, eu dava aulas de reforço.

1A3 – Eu descobri depois que o professor B5 trabalhava na área de Educação, de Ensino... eu vou procurá-lo para fazer a minha iniciação científica, porque é uma área que eu gosto, que é o que está me mantendo aqui. (...) o que me faz permanecer (no curso) é a vontade de ser professor. (grifo nosso).

A determinação em ser professor também permitiria ao aluno 1A3 voltar para sua cidade, após a conclusão do curso e continuar com a família, mantendo a proximidade com os “amigos de infância”:

1A3 – Eu acho que vou seguir como professor mesmo, porque eu sou acostumado na minha cidade, junto com a minha família e vir para Londrina, minha adaptação foi muito difícil pelo fato de estar muito longe da minha família. Se eu for pra área de pesquisa vai ser muito difícil eu continuar na minha cidade, porque terei que ir para grandes centros industriais, porque na minha região basicamente agrícola, só tem colégios, não tem indústrias, então se eu continuar como professor, como lá tem muitos cursinhos, faculdades... (...) (essa ligação) já vem desde a minha avó, que gostava de criar os filhos embaixo das “asas”. Todos os filhos dela moram na cidade, não é aquela família afastada. Temos um contato muito grande, eu gosto da cidade, é uma cidade muito linda, muito gostosa de viver, é uma adoração por tudo na cidade, tem meus amigos de infância, que eu sei que a maioria vai continuar vivendo lá. Talvez seja por isso, pra continuar cultivando minhas raízes até o resto da minha vida. (grifo nosso).

Outro motivo que fez o aluno 1A3 continuar o curso foi a sala de aula. “A união faz a força”, como diz o ditado popular, e a sua sala pareceu ser uma das mais unidas, já existente no curso de Física:

1A3 – ...entre alunos, nós somos muito unidos, pelo menos minha sala. Tanto é que o professor B1 já comentou isso uma vez, que nossa sala era uma das salas mais unidas que já teve no curso de Física.

O aluno vivenciou um contexto diferente no ano de 2002, tanto na universidade, como com os amigos e os costumes. Além da sensação de estar aprendendo Física, que pareceu ser um dos motivos que mais o incentivou em sua permanência, assim como para os demais alunos também:

1A3 – Foi um primeiro ano legal, uma experiência nova, contato com pessoas diferentes, mundo diferente. E o mais legal, foi eu começar a entender, agora sim, nós estamos entendendo alguns conceitos, pouquinho coisa, mas estamos começando a dar os primeiros passos.

Um dos fatores também apontados pelo aluno 1A3 foi um dos professores. Se muitas vezes, ele desmotiva o aluno, outras ele exerce um papel fundamental para a sua permanência, como foi descrito:

1A3 – No caso do professor B4, a gente tem uma abertura de chegar nele e discutir, debater com ele. Mesmo falando uma besteira ele te ajuda sem te criticar, sanando seu problema. Esse lado de união é muito legal. A pessoa procura te entender e procura sanar aquilo que está com “defeito” em você.

E pareceu que a parte prática da Física tem relação com o “gostar” de automóveis, um dos fatores apontado por ele pela sua opção, pois no laboratório, ele descobriu que podia explorar, podia procurar, enfim investigar.

1A3 – No laboratório a gente lida com computador, maquinário, fica fuçando nas coisas. Eu gosto de fuçar. Não gosto de ficar lendo, procurando aquilo, aquilo outro.

Aluno 4A4

O aluno 4A4 começou a apresentar um interesse maior pela Física, à medida que ele evoluía no curso, pois lembremo-nos que seu interesse inicialmente era pela Matemática, e que lhe permitiu ter um contato maior com as aplicações da Física, o que chamou a sua atenção:

4A4 – ...eu pegava aquela Matemática que eu gostava e começava a resolver questões Físicas e tinha uma explicação, esse que era o interessante da Física, ela explica as coisas. (...) Muita coisa teórica não se aplica, mas se explica. É interessante quando você vê aplicando.(...) chamou-me a atenção. De você ter que pensar, de você ter que raciocinar, ver as coisas que estavam acontecendo e entender, e que aquele curso em partes, explica as coisas que acontecem lá fora.

O aluno 4A4 pareceu, portanto, ter tido uma mudança de “gosto” ao evoluir no curso, pois antes, a visão do “gostar” de Física era apenas o cálculo matemático. Já no interior do mesmo, ele começou a ter matérias que “conseguiram” explicar o significado de determinados resultados, que não implicavam somente em números, mas também explicavam situações ligadas ao cotidiano:

4A4 – ...Mecânica você vê Física, você não vê só cálculo. Ele (o professor) dá e ao mesmo tempo já fala: isso resolve tais problemas. Então por isso que eu gostei de Mecânica Analítica. Ela pode ser aplicada como Termodinâmica, como em Eletromagnetismo.(grifo nosso).

4A4 – O curso de Física não era simplesmente você aplicar fórmulas matemáticas, mas sim você saber o porquê que você estava aplicando aquilo, pra quê que você estava fazendo aquilo tudo. Aquilo te mostrava a resolução de uma situação, mas tinha explicação pra aquilo, não era simplesmente números. É isso que começou a me dar satisfação. ‘Nossa isso explica aquilo’. Que legal! Olha esse resultado não é simplesmente um resultado!

Neste momento, deu para perceber a existência do que estamos chamando de curiosidade, mas que não será estudada neste trabalho.

A sensação de estar aprendendo a Física, também exerceu influência positiva na opção do aluno 4A4 em continuar no curso, como ele descreveu:

4A4 – ...no 1º ano, eu já estava pensando em prestar vestibular pra Matemática. Mas ao mesmo tempo eu queria, mas eu não queria, porque eu estava gostando do curso, com toda a dificuldade, porque eu via que eu estava aprendendo Física. A Física ajuda você a desenvolver o raciocínio, você pensa, você consegue explicar, e não é só Matemática.

4A4 – O aluno no 2º grau vê a Física como um “bichão”, e não é, ao contrário, ela é muito gostosa de se trabalhar, a partir de quando você conhece, e quando tem alguém para te orientar, e que você possa aprender aquilo de maneira certa.

Embora a vontade em “ser professor” não tenha sido relacionada explicitamente à opção pelo curso, isto esteve muito presente ao longo da entrevista, como um fator determinante, que o mantinha no interior do mesmo:

4A4 – Meu objetivo um dia, é ser um professor. Não só ser professor no 2º grau, mas professor no Ensino Superior. (...) Eu gosto de ensinar, ensinando aquilo que eu estava apaixonado, que eu estava adorando. Estava no começo do curso, mas que eu estava descobrindo, que eu gostando da Matemática, fui fazer Física e que na realidade era aquilo que eu queria, era Física e não a Matemática. (...) O curso tem muitos caminhos. Ele faz com que você, não só aqui a Física, mas você vê as coisas lá fora de uma maneira diferente também. Eu gosto de ensinar, independente do que você vai fazer, eu vou ter que dar aula, eu vou ensinar um dia. Seja dentro de laboratório, seja em sala de aula. E é gostoso trabalhar com Física.

É interessante notar que este “gostar de ensinar” estava diretamente relacionado ao “gostar de Física”. Ou seja, 4A4 gostava de ensinar Física e não outras disciplinas.

Por outro lado, o ensinar era também ensinar para um outro:

4A4 – O ensinar é você passar um conhecimento. Não só você obtém na sua vida acadêmica, mas também o que você vive no seu dia a dia. (...) Eu gosto de ensinar aquilo que eu aprendo, eu gosto de passar pra todo mundo e saber um pouco mais das coisas.

4A4 – Eu não quero que meus alunos façam o que eu fiz no meu 2º grau, e nem na universidade. Porque eu deixei de aprender muita coisa, fazendo exatamente coisas que eles queriam que eu fizesse.

Em resumo, gostar de ensinar era, na verdade, gostar de ensinar um conteúdo (a Física) a alguém (o aluno).

Relacionado a este “gostar” de ensinar, o aluno 4A4 também encontrou alguns professores que pensam da mesma maneira que ele, que gostavam do que faziam e o faziam com prazer:

4A4 – Há professores que têm uma ânsia de ensinar, de passar conteúdo, de passar todo conhecimento que ele teve durante a vida dele.

4A4 – Nós encontramos pessoas maravilhosas, que não só estão aqui pra ensinar, mas para te orientar em outras dificuldades.

Além de tudo isso, o aluno 4A4 apresentou uma vontade em se formar, afinal todo profissional precisa de um diploma para ser reconhecido:

4A4 – ...eu não sou um profissional, eu queria obter um diploma, ser professor e trabalhar naquilo que eu gosto. Por isso que depois de dez anos eu voltei à universidade.

Analogamente ao aluno 1A1, o aluno 4A4 também pareceu ter uma “paixão” pela Física, que apesar de todas as dificuldades que ele enfrentou no curso, ainda permanecia “viva”:

4A4 – ...aquela minha vontade louca de estudar, de aprender está voltando, aos poucos ela está voltando, eu estou sentido isso. E isso é interessante...

Aluno 4A5

O impacto que o aluno 4A5 enfrentou ao ingressar no curso de Física, não foi diferente do impacto sofrido pelos demais entrevistados. Porém, ele encontrou muitos amigos no interior do curso que, com ele formaram uma “turma unida”:

4A5 – Eu entrei com bastante medo, tudo novo, mas foi legal, a gente fez bastante amizade. A turma era bastante unida. (...) A gente se reunia para vim fazer lista. Igual de cálculo mesmo, de Física I, laboratório, se reunia para fazer relatório toda semana. Às vezes os experimentos não davam certo, a gente vinha no sábado fazer. A nossa turma, assim, era bem unida, o nosso grupo.

À medida que o curso ia evoluindo, o aluno 4A5 foi se moldando ao perfil do curso, de maneira que, a partir do 2º ano, as coisas pareciam ter ficado mais acessíveis, além do encontro com bons professores:

4A5 – O 2º ano já foi tranqüilo, já vim sem medo, gostei pra caramba, a gente teve professor muito bom, principalmente o professor B6, que deu aula pra gente, gostei pra caramba, a gente aprendeu muito. No laboratório de Física II, teve cálculo II, a gente aprendeu também.

Para o aluno 4A5, a experiência do estágio supervisionado (Prática do Ensino de Física) foi muito positiva e reforçou sua determinação inicial em se tornar professor:

4A5 – Com o estágio mesmo, assim, eu vi que era isso mesmo, porque quando a gente entra, a gente fica inseguro. Eu fiquei com aquela insegurança, que hoje eu já não tenho mais. Eu não me arrependo de ter feito o curso. É isso mesmo que eu quero e agora eu vou pra frente. (...) Eu gostei de dar aula para os meninos, levei experimento na sala, no último dia de aula, a gente pediu para as salas passarem, por exemplo, escrever o que eles acharam da gente, da aula que a gente deu. Daí os meninos passaram, elogiaram. Teve mais elogios do que críticas, muito mais. 90% de elogios, então isso é pra mim, particularmente eu fiquei super contente. Aí, isso me deu assim, mais força para não me arrepender.

Para o aluno 4A5 a Prática no Ensino de Física era essencial. Ele fez iniciação científica em um laboratório de instrumentação, que foi motivador para que ele exercesse bem o seu papel durante o estágio:

4A5 – Eu fiz estágio com o professor B11, lá no projeto de Ensino. (...) Foi legal. Foi muito bom, muito bom professor. Se ele me aceitar agora, que eu fiz inscrição na especialização, e vou pegar dois créditos do mestrado como aluno especial, e vou procurá-lo para ele ser meu orientador. Se ele aceitar, vou começar a trabalhar com ele. Pela área do laboratório, que é uma coisa que eu gosto, gosto de dar aula mostrando experimentos. (...) Eu gosto de aula prática. Você monta o experimento, os alunos entendem. Tentar introduzir a teoria ali junto com aquela prática, eles vendo aquele experimento, que faz tal coisa que você está explicando, parece que eles ficam mais atentos, parecem não, eles ficam mais atentos.

Aluno 4A6

O aluno 4A6 terminou o curso em seis anos. Ao desanimar pela primeira vez com o curso, ele encontrou um suporte na biblioteca da UEL, pois o seu “gosto” pela leitura, impediu de afastá-lo do contexto universitário:

4A6 – Nesse meio tempo (quando abandonou o curso), eu passava a maior parte do tempo, lendo na biblioteca da UEL, lendo coisas de Filosofia, de Física. Eu gostei da Física, principalmente. Isso foi uma área que me interessou muito. (grifo nosso).

Análogo a outros alunos, também mencionou um dos professores, como fator determinante para sua permanência:

4A6 – Em 99 mudou o professor de Física geral, que foi fator determinante, era o professor B16, passou a ser o professor B1. Aí eu me dei bem com ele. Passei a me interessar. (...) Ele tinha, a diferença era que ele tinha uma visão mais geral das coisas, não era só fazer aquelas continhas básicas. A partir daí, eu tive ânimo para começar a estudar. (...) A visão dele era mais interessante, era mais histórica. Eu acabava lendo, acabava resolvendo os problemas. (...) Nas demais matérias também, a partir daí, não tive mais problemas, a partir do momento que eu comecei a “andar” em Física I, que era o problema principal, as outras foram “andando” tranqüilamente.

O aluno 4A6 pareceu ter se adaptado bem ao professor B1. Fez iniciação científica com ele, o que foi um fator motivador:

4A6 – Eu acho que a iniciação científica com o B1 foi um fator de motivação. Dei-me bem com ele, a ponto de fazer mestrado com ele, a convite dele.

Outro fator relevante para sua permanência foi o encontro com um professor, que deu uma abertura no seu modo de pensar e de ver as coisas, pois o professor B17 não ficou somente restrito ao conteúdo, mas também conseguiu transmitir a questão da cidadania, da educação para os alunos:

4A6 – A aula do professor B17, foi um fator relevante. Foi assim, não só pra mim, mas que deu a entender para a turma, uma abertura de cabeça, muito interessante. (...) Deu uma

ampliada nos horizontes da Física, da História da Física, de como é que acontecem as coisas, ele dá um curso mais geral que isso, ele fala muito em termos como cidadania, educação, ser educado, achei muito interessante isso, a visão dele.

E, sobretudo, as dificuldades que ele enfrentou durante o curso, não foram relevantes, a ponto de fazê-lo desistir do curso, pois para o aluno 4A6, o que importava não era tanto a obtenção do diploma em quatro anos, e sim, a aprendizagem do que se estava estudando:

4A6 – Mesmo querendo sair, era mais de aprender, de saber as coisas mesmo, do que de ter um diploma. Não estava interessado nisso. (...) Acho que essa época, 97, 98 foram bem importantes pra minha formação de hoje, do que eu sou hoje como físico, como estudante de Física.

Aluno 4A7

O primeiro ano do aluno 4A7 foi bem tranquilo. Ele entrou inicialmente para o bacharelado e, depois de duas reprovações foi para a licenciatura. No começo do curso ele ainda estava entusiasmado, estudava bastante e ainda não conhecia muita gente, portanto, não saía muito para “as festas”.

4A7 – O 1º ano foi bem tranquilo. Laboratório eu tive com o professor B15, foi um ótimo laboratório. (...) Até o final de 97 eu não saía muito à noite, pois eu não conhecia quase ninguém.

O ano de 97 acabou e ele passou para o segundo. Neste período, o aluno 4A7 sofreu algumas decepções, e ao final de 2000, resolveu mudar-se para a licenciatura, pois encontrou aí um suporte para sua permanência:

4A7 – Eu fui para a licenciatura porque eu conheci o laboratório de instrumentação, eu não saía do laboratório, vi que dava para fazer bastante coisa na área experimental. E foi uma coisa que me chamou a atenção, foi o que eles fazem no laboratório de instrumentação –

desenvolver os instrumentos pra dar aula, eu achei que isso era uma pesquisa legal, que dava para ser feita. Aí eu mudei para a licenciatura. Eu sempre tive a idéia de que teria que dar aula, mas eu gostaria de ir direto pra pesquisa experimental, só que não foi possível; mas eu sempre gostei também da área de licenciatura mesmo, porque minha mãe é professora. Eu vou para a área de licenciatura pra ver se eu consigo desenvolver alguma coisa nessa área.

Durante esse ano ele começou a ter as disciplinas da educação, que lhe despertaram um certo interesse, o que foi reforçado devido a um emprego que ele conseguiu durante o 3º ano, no qual tinha de dar aulas aos indígenas daqui de Londrina. Este emprego foi bem aceito por ele, não só pelo fato de estar em uma sala de aula, como também pela possibilidade de aprender certas questões referentes à cidadania:

4A7 – Na (escola indígena) cheguei a fazer 300 horas de curso. Foi uma experiência boa pra mim. (A escola) foi importante pra minha experiência de vida, porque eu não conhecia, eu nem sabia que tinha índio no Paraná. (...) Só que o mais interessante foi estar dentro da sala de aula, e ver a dificuldade que cada um tinha e essa dificuldade foi que me chamou atenção. Porque foi onde eu tive interesse em fazer esses cursos, estudar pra ver se eu os ajudava. (...) Querer ensiná-los, foi essa dificuldade que eles tinham na aprendizagem que me deu essa motivação pra eu fazer esses cursos. (...) Eu dava Química e Matemática. Era só conceito, parte de experiência eu levava bastante, que isso era o que os motivava. Coisa básica assim, de Química, que poderia ser feito, eu fazia tudo, instrumentava, levava e mostrava pra eles, fazia bastante observação externa. (grifo nosso).

E junto com este interesse pela educação indígena, surgiu o interesse pelas disciplinas ligadas à Educação, que o curso de Física possui no 3º ano da licenciatura (Didática, Psicologia e Estrutura do Funcionamento do Ensino Fundamental e Médio):

4A7 – Didática foi muito bom, porque o professor de didática era formado em Física. Era o professor B18. Ele deu um foco bem legal em Didática, que já foi ligado ao Físico. (...) O curso de Didática, o que me chamou a atenção foi ver o que acontecia no Ensino Médio hoje e as propostas que o professor colocava pra gente, que não tinha nada a ver. Assim nada a ver, eu falo, porque os professores... se você pegasse lá a ementa do 2º grau e pegasse o parâmetro curricular que ele passou pra gente, vê aí os conteúdos que você acha que devem ser dados . (...) não acontecia nada do que era programado, fora o programa ser muito fraco. Eles não aplicavam nada do que eles têm aí no PCN. Isso foi uma coisa que me chamou muito a atenção e eu comecei a gostar de Didática.

4A7 – Estrutura eu gostei, porque tinha uma dinâmica legal a aula, o professor B19 não se apegava tanto às leis e era só uma ou outra que era mais importante, e o que me chamou atenção mais foi a história da Educação. Os processos políticos que foram acontecendo, a partir da década de 30 até 90, foi isso que ele resgatou.

Análogo aos alunos 4A5 e 4A6 ele também teve uma desavença com o professor B14 (isto será explorado posteriormente). Mas ao final, depois de uma reprovação, as coisas se acertaram e o aluno 4A7 passou a ser o interlocutor da turma, para uma convivência melhor entre a sala e o referido professor:

4A7 – Da segunda vez que eu fiz a disciplina e foi com ele de novo, eu tinha uma intimidade maior com ele e eu vi que não era assim, tanto uma incompatibilidade de gênios, mas sim, uma má impressão inicial, que ele passou para gente, porque depois eu fui procurá-lo várias vezes pra tirar minhas dúvidas e ele me atendeu normalmente. (...) Eu tinha mais abertura e vi que não era aquela impressão que ele tinha passado, não era exatamente aquilo, que ele era uma boa pessoa. Gostei de conversar com ele, abriu um pouco, a gente começou a ter um diálogo.

4A7 – Eu era o interlocutor da sala e eu consegui com que, apesar deles (a turma) não gostarem muito dele, a gente ter um bom relacionamento ali dentro de sala de aula. Ninguém está mais batendo boca, que isso não levava a nada, porque ele não pega no giz mesmo, não tem como, não adianta. (grifo nosso).

A ânsia por se formar também foi um fator relevante na permanência do aluno 4A7 no curso, afinal:

4A7 – O 4º eu acho que foi o ano que eu mais estudei, porque eu estava com aquela ânsia de me formar. Já há cinco anos dentro da faculdade, vendo todo o pessoal que já passou comigo, foi embora. Então eu falei, agora está na minha vez!

E nesse ano, a universidade abriu o mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática, que foi um fator decisivo para a permanência do aluno 4A7 em Londrina, pois como ele disse na entrevista, Londrina foi uma cidade que ele gostou muito:

4A7 – O 4º ano achei que foi um ano, que eu estava com mais disposição, que eu tinha mais disposição, que eu queria me formar de qualquer jeito. E abriram-se as portas do mestrado, que eu nunca tive o interesse de sair de Londrina. (...) Eu nunca tive o interesse de fazer o mestrado em Física, mas abriu o mestrado em Educação, aí eu falei, agora que está na hora.

O aluno 4A7 também encontrou vários professores que na opinião dele, foram bons. Assim como houve professores que o desmotivaram, alguns souberam exercer o seu papel durante o curso:

4A7 – ...eu estudei bastante pra Eletro, mas o professor B20 foi muito compreensivo pra mim. A gente se dedicou um pouco e deu tudo certo, ele não quis assim ferrar ninguém, eu até acho que ele foi compreensível demais da conta, podia ter apertado, puxado um pouquinho mais, em alguns aspectos da matéria. (...) Agora tive aula com ele e gostei, um bom pai.

4A7 – O professor B17 é um professor assim que te dá uma segurança, uma coisa pra você caminhar sozinho. Mostra-te um lado da coisa, que eu não conseguia ver. Ele dá uns toques, que achei um cara muito gente boa, conseguiu me cativar. (...) Ele não mede as coisas, se ele tem que falar, ele fala mesmo, se tiver que ouvir ele ouve, e não tem nenhuma reação assim, que ele sabe que ele falou e que ele podia ouvir aquilo. Um professor assim que deixa você ter um relacionamento com ele aberto, mas assim, sem preocupação de ofendê-lo.

4A7 – Eu não conhecia o professor B5. Eu o conhecia só de vista, aí ele veio dar aula de estágio. Professor muito gente boa! Eu sei que deu uma abertura muito grande pra gente trabalhar, do jeito que... com a característica que cada um tem. Ele conseguiu buscar isso de cada um, não apressando em nada, deixando que cada um busque seu exato momento. (...) Ele soube respeitar o tempo de cada um, e eu acho que isso foi muito importante para o estágio.

4.3.3 Os Obstáculos Enfrentados pelos Alunos no Interior do Curso de Física

Nesta seção, vamos expor algumas dificuldades descritas pelos nossos entrevistados.

Aluno 1A1

Com relação ao gostar de resolver exercícios e que tinham solução, para o aluno 1A1, ao que nos pareceu, na universidade este “gostar” já começava a ficar duvidoso, pois as dificuldades para a obtenção da satisfação envolvida nessa atividade começavam a ficar aparentes, pois a resolução de problemas na Física exige muito mais do aluno, ou seja, um tempo maior do que eles estavam dispostos a dedicar:

1A1 – ...na faculdade, a gente faz o exercício, a gente fica horas e horas e a gente chega num resultado e o do livro não é o mesmo. Então ah, esse resultado estava errado, sabe. Aí, às vezes, a gente consegue só montar o problema e não consegue chegar até o final. Mas é porque envolve muita coisa. Bem mais complicado. (...) na minha sala não tem ninguém ajudando. Na faculdade ninguém quer ajudar ninguém. Se eu tivesse a facilidade que eu tinha na escola...

1A1 – Cada professor acha que é só a matéria dele que a gente tem para estudar. (...) depois eu tenho outra matéria para estudar, eu tenho relatório para fazer e eu tenho trabalho de outra matéria, tenho uma prova do meio da dele... (...) não dá tempo de estudar tudo aquilo, então vai acumulando matéria, vai acumulando, chega uma hora que você fala assim: eu não entendi nada do curso, dá vontade de desistir, de jogar tudo para o alto e ir embora.

1A1 – Eu comecei a ver que eu estudava, estudava muito, sábado, domingo, feriado, todos os dias, mas não estava adiantando, não estava sendo suficiente o tempo, sabe. Depois começou assim a virar uma aflição, ficou complicado... A gente vai ficando emocionalmente assim conturbado, aí vai atrapalhando tudo, parece que vai fechando tudo, a gente não consegue entender mais nada, as coisas mais simples não consegue entender.

Aqui, o aluno 1A1 pareceu enfatizar mais o produto do que o processo, o que é relevante é chegar no resultado do livro.

Este pareceu ser o primeiro impacto exercido pelo conteúdo no aluno. No caso da Física, pareceu ser preciso uma maior disponibilidade e esforço por parte do estudante para enfrentar o conteúdo:

1A1 – ...na faculdade não é isso, na faculdade a gente tem um monte de teoria pra chegar nas equações, e depois quando dá tempo, você faz os exercícios. (...) esses exercícios são muito complicados, são diferentes da Física do Ensino Médio. Não tem nada a ver, é uma mudança radical dentro de um ano. Aí você tenta fazer os exercícios, não dá certo, você tenta de novo, não dá certo. (...) vai dando um desânimo. É, mas às vezes dá um desânimo, que eu falo assim: não é possível, será que só eu que não estou conseguindo? Aí eu vou conversar assim, e tem um monte de gente que não está conseguindo, não sou só eu, só que ao mesmo tempo dá um desânimo, será que eu estou no curso errado? Por que eu não consigo fazer?

Além disso, o estudante quando entra no curso de Física quer buscar respostas para algumas perguntas que ele traz, fruto daquela curiosidade em querer entender o porquê de tudo, porém pareceu que ao invés dessas perguntas serem respondidas, mais perguntas apareciam e ele não conseguia nem mesmo obter respostas para as anteriores.

1A1 – Mas eu pensei que na Física, eu ia ver tudo aplicadinho, não é, a gente vê umas coisas, fala assim, mas pra que isso? Por quê? De onde que vem? Não está respondendo às

perguntas que eu tinha lá no colégio, que eu achava que a Física ia responder, sabe, está acumulando mais pergunta ainda, porque eu estou vendo mais coisa, e entra mais curiosidade para saber, mas por que isso?

Percebemos então, que a maior complexidade do conteúdo e a natureza mesma da educação em Física, baseada na resolução de diversos problemas exemplares (KUHN, 2003), representa o primeiro grande obstáculo que o aluno deve enfrentar ao entrar em um curso de Física.

Além disso, os alunos mais velhos gostavam e ainda gostam de fazer um certo ‘terrorismo’ com os calouros, especialmente em relação às dificuldades do curso, para logo no começo os amedrontarem. Aqueles que realmente queriam fazer Física, que vieram porque gostavam, mesmo deixando-se abater um pouco, conseguiam superar. Porém aqueles que ingressavam com uma determinação não muito forte, ou que queriam fazer um outro curso como engenharia e não passaram, geralmente se deixavam levar e acabavam por desistir do curso.

1A1 – Tinha muitos repetentes, muitos. (...) mais gente entrou já com medo do curso, porque lá fora todo mundo fala: é muito difícil, você não vai conseguir se formar, porque poucos se formam. Aí você entra, e esses que são reprovados, ficam assim: fazendo; nossa, do curso um terror. Começam a fazer assim, do curso um monstro. (...) “Vou sair daqui entendendo muita coisa”. Aí todo mundo fala: “Você vai sair daqui sem entender nada!” Estou estudando tanto, me matando, não saio, não faço nada, vivo só pra estudar, e aí eu não vou aprender nada. Isso dá desânimo.

É interessante observar que essas atitudes dos alunos mais velhos remetem aos seus próprios problemas com relação ao conteúdo, ou seja, são reflexos de suas próprias dificuldades com o primeiro obstáculo, referido acima.

Um outro obstáculo enfrentado, não só por 1A1, mas por todos os nossos entrevistados, foi em relação aos professores. Este obstáculo será analisado detalhadamente no capítulo de análise. Ele teve um problema de relacionamento com o professor B1:

IAI – No começo do ano ele escolhe os alunos que ele gosta, esse eu fui com a cara e esse eu não fui. (...) eu comecei a ser prejudicado por ele, porque eu ia perguntar as coisas, então ele sempre me tratou muito bem, me atendia bem. Depois de um tempo pra cá, não sei por quê, de repente assim, eu ia perguntar as coisas, mas a mesma explicação, eu o via explicando, quando eu ia com o meu amigo, ele explicava assim, nos mínimos detalhes, quando eu ia sozinho, ele falava: é assim...

IAI – ...depois de um tempo, o professor B1 começou a me tesourar, e aí, nossa! Teve dia de eu chorar no Departamento, porque eu estava com dúvida, eu precisava entender, eu precisava ir bem na prova, eu ia lá perguntar para ele, e ele dava uma tesourada.

IAI – ...se ele não gostar de você, ele vai te reprovar, não interessa. Então eu falava assim: gente, o professor B1 está com raiva de mim, não sei por quê, e eu chorava, nossa! Teve dia de eu chegar aqui, o pessoal estava estudando, eu começava a estudar e chorava, de ter vindo da sala dele. Eu falava: gente não é possível, eu vou desistir desse curso, porque nem meu pai me trata desse jeito, sabe, e isso vai desanimando a gente de uma forma...

IAI – O jeito com que o professor trata você é um dos fatores, que faz você desistir. Eu vi tanta gente da minha sala, que eu vi que era bom, que tinha futuro, desistir por causa dele. Por causa do jeito dele.

Além dessa antipatia, pareceu que o professor também lhe causava uma outra pressão psicológica, durante as aulas, o que o deixava “com medo” e “nervoso”:

IAI – O professor B1 tinha mania de fazer pergunta na sala, né, durante a aula, ah, eu vou fazer uma perguntinha e aponta. Ele começou a pegar no meu pé. Quando estava chegando na aula dele, eu já começava a ficar nervoso, tenho gastrite. Meu estômago começava a queimar. Durante a aula, eu não conseguia mais prestar atenção, porque eu ficava com medo da hora em que ele fosse me fazer pergunta, porque por mais que eu soubesse a matéria, eu não conseguia responder mais.

IAI – ...a análise dele, se o pessoal está indo bem ou não, é durante as perguntinhas, se ele vê você respondendo certo, você está indo bem, você está estudando, se não, você não sabe nada, é mais ou menos isso. Eu ficava com medo de não conseguir responder, e aí, ele achar que eu não sabia nada. (...) quando estava chegando o horário da aula dele, eu ficava com a mão gelada, começava a me dar dor de estômago, na hora que começava a aula, eu ficava de um jeito assim, eles falavam comigo, eu não escutava nada, nem a matéria dele, não conseguia prestar atenção, de tão nervoso que eu ficava.

Aluno 1A2

No começo do curso de Física, nos dois ou três primeiros meses, o aluno 1A2 teve a sensação de não estar aprendendo nada, uma sensação de muitos que ingressam no curso, o desespero veio, a ponto de quase fazê-lo desistir do curso:

1A2 – ...no começo, eu fiquei meio bitolado aí, achava que eu não estava aprendendo nada no começo. Eu até liguei para o meu pai e falei: pai, não estou entendendo nada!

Mais ou menos como no caso do aluno anterior, o conteúdo exerceu o primeiro impacto sobre este aluno: ele percebeu igualmente a diferença entre o Ensino Médio e a universidade. Além disso, os mais velhos do curso também o assustaram quando ele chegou, especialmente em relação ao professor B1:

1A2 – Logo que eu cheguei assim, os repetentes já fizeram, não vou dizer primeiro assim, mas nos primeiros dias já fizeram um terrorismo, com o professor B1. (...) Falaram que o cara é um demônio.

Com o passar do tempo, o aluno 1A2 viu que os repetentes estavam querendo amedrontá-lo, e ele mesmo percebeu que o professor B1 não era tudo aquilo que eles falaram:

1A2 – Acho que ele (o professor B1) não tem uma didática para dar uma aula. Muito da aula dele, a gente não entendia bem, então a gente tinha que chegar em casa ler um livro e tentar resolver depois. O cara é inteligente, mas ele não sabe passar a inteligência dele para os alunos assim, isso foi o que eu não gostei. Alguns exercícios que a gente não conseguia fazer, a gente tinha dúvida, a gente ia lá e nem ele dava conta de resolver. (grifo nosso).

Um outro fator que o aluno 1A2 citou, foi em relação aos próprios alunos do curso recriminarem o que eles mesmos fazem, ou fizeram, como ouviu de uma ex-aluna do curso:

1A2 – Um dia eu encontrei uma mulher no banco, e eu estava com o meu livro de Física assim, aí ela falou assim: “Você faz Física na UEL?” Eu falei: “Faço”. Ela falou: “Mais um

sofredor. Sabe? Eu fiz Física lá”. Então assim, as caras mesmo, da área assim, recriam o curso, isso é errado.

Aluno 1A3

Como já citado anteriormente, o aluno 1A3 tinha uma relação muito próxima com sua família, o que podia ser um fator que o afastasse do curso, conforme ele afirmou:

PERGUNTA – O que mais pesa para que você não continue o curso é a distância da família?

1A3 – Sim, é o que mais pesa. Quando eu me sinto bem em algum lugar eu não quero mudar (como ele se sentia quando morava com a família). (grifo nosso).

Além desse fator, o terrorismo que os repetentes fizeram do curso, também o assustou, assim como no caso dos alunos 1A1 e 1A2, abaixando inclusive, a auto-estima dos mesmos, como ele (aluno 1A3) descreve:

1A3 – ...o terrorismo do pessoal anterior que chega e fala que vocês estão ferrados, que vocês vão pegar dependência de qualquer jeito, mesmo estudando vinte horas por dia, porque é impossível. (...) Há uma depressão, porque você acha que não vai conseguir, porque você acha que seus pais estão investindo em você, gastando dinheiro com você aqui, e você não vai dar pra eles aquilo que eles esperam, porque você fala: pai eu vou me formar em quatro anos, mas tem fulano aqui na faculdade que diz que é impossível se formar e está a cinco anos aqui na primeira série. Então você chega e fala: puxa! Desculpa-me, mas não vai dar.

Se, por um lado, um dos professores exerceu influência positiva na permanência, há outros que exerceram um papel contrário, um obstáculo, como ele mesmo colocou que parecia haver uma “barreira” entre professor e aluno, dificultando, inclusive, a aprendizagem e a permanência dos alunos no curso, pois ele se justificou que, havendo uma amizade, o professor se tornaria mais acessível ao aluno, sem, entretanto, intimidá-lo. Este aluno deu bastante ênfase na sua relação com os outros (família, professores):

1A3 – Em relação ao Departamento, eu acho que eu precisava tomar um maior conhecimento, contato com os professores, porque eu só conheço os professores que me dão aula.

PERGUNTA – Se tiver uma aproximação maior entre alunos e docentes, isso pode ajudar você a ficar?

1A3 – Pode sim, porque pelo fato de você se sentir mais seguro ao lado deles, né. Você sentir uma aproximação, uma amizade deles. Eu acho muito legal o lado da amizade entre o professor e o aluno, você ter um contato maior com ele, você se sentir afável de chegar e perguntar alguma coisa a ele, porque se você não tem uma amizade, certas questões você não consegue chegar nele, você se sente preso a um muro que você tem que pular para conseguir chegar. Você se tornando mais íntimo, fica mais fácil a discussão, o trabalho, de todos, pelo menos dos alunos.

1A3 – Eu não sei se é por falta de abertura do professor para com o aluno ou do aluno ter um pouco de receio do professor, fica aquela questão, porque às vezes você acha que faz uma pergunta idiota na sala de aula, mas que o professor de uma maneira agradável, poderia sanar essa dúvida sua e não trazer problemas futuros, porque eu sou assim, às vezes eu faço uma pergunta que não tem nada haver com o conteúdo da matéria, mas é a questão que está faltando para preencher aquilo que falta para eu entender a matéria. Ela (a barreira) é uma parede que você fica com medo de tirar todas as suas dúvidas e vai virando aquele bolinho de neve. (grifo nosso).

E o outro problema apresentado pelo aluno 1A3 foi a falta de didática, de certos professores universitários:

1A3 – ...em vários lugares que eu conheço, reclamam que professores de Física não tem didática, uma didática boa. Seria interessante por parte da universidade incentivar esses professores a fazerem um curso de didática.

Aluno 4A4

O aluno 4A4 apresentou muitos fatores que o desanimaram ao longo de sua caminhada no curso de Física. Desde problemas de saúde familiar a decepções com o conteúdo e professores. Apesar de tudo, ele superou todas estas dificuldades e hoje é um aluno formado; atualmente o aluno 4A4 está cursando o mestrado na área técnica da Física, mas ainda com o objetivo de ir para a área de Ensino.

Um dos maiores problemas enfrentados pelo aluno 4A4 estava relacionado ao orientador de iniciação científica, que segundo 4A4 não o “orientou nada”, colocava-o em situações constrangedoras e “difíceis”:

4A4 – ...por infelicidade, peguei um orientador, que ... não me orientou em nada. O que eu aprendi no laboratório, foi totalmente sozinho, não vou falar sozinho, porque eu não sou uma pessoa auto didata, mas tinha que recorrer a outras pessoas, perguntar a outras pessoas. (...) Foram alunos, que por interesse mesmo... Eu perguntei, o que você leu que te levou a esse tipo de conclusão? Como que você chegou a essa conclusão? O que você leu pra saber disso? Aí eu fui buscando sozinho, lendo livros, estudando e trabalhando.

4A4 – Eu fazia com muita vontade, desenvolvia, tinha que fazer. Larguei minha graduação, deixei de estudar para poder desenvolver aquilo, mas fiz.

4A4 – Teve uma situação em que me deixou acabado. Fui apresentar uma tabela, o professor B2 começou a rir, tirar sarro: ah, o que é isso? (...) E nesse dia, eu também não terminei tudo que ele queria, aí eu falei: olha não deu tempo. E ele falou assim pra mim, até hoje eu não esqueço dos termos: Como que você não fez isso? Isso aí eu faço em cinco minutos.

4A4 – Outra situação constrangedora foi quando eu estava apurado, precisava estudar e ele virou pra mim e falou: se vire, estude qualquer hora.

4A4 – E também ele me colocou em situações muito difíceis, com muita gente no laboratório...

A relação (desagradável) com esse professor desestabilizou profundamente o aluno 4A4, a ponto de fazê-lo pensar em desistir do curso:

4A4 – ...foi duro, a vontade era parar. Parar primeiro o curso de Física, e depois pensar em voltar. Hoje eu estou saindo de uma situação assim, como se eu estivesse num buraco, estivesse tentando me estabilizar, a ter aquela vontade de estudar que eu tinha, porque tudo isso me desanimou, puxa! Pára pra pensar um pouco: uma pessoa dessa trabalha com pesquisa, é um professor de universidade, quer dizer, se ele está ali, e faz esse tipo de coisa, como é que você vai sentir vontade de trabalhar do lado dele? Não tem, é impossível. (...) Eu peguei uma pessoa que me orientou e não estava nem aí, pois se estivesse com aquela vontade de ensinar, eu garanto que eu teria aprendido muita coisa. (...) Uma pessoa que não passa nada, não se interessa, nem parece que é uma pessoa que faz Física. (...) Vou falar pra você, é terrível, te desanima totalmente.

O aluno 4A4 também mencionou problemas de relacionamento com outros professores, que se colocavam em uma posição superior frente aos alunos em sala de aula, que os intimidava:

4A4 – ...o professor, ele chega numa sala de aula, entra como uma pessoa assim, um ser meio superior, fora, e aquilo ali impede o relacionamento do aluno com o professor e isso (o relacionamento) é muito importante. (...) Têm muitos professores, que eles não entram numa sala de aula para ensinar. Eu acho que eles entram pra dizer assim talvez: eu sou doutor e vocês se viram, se não souber é problema de vocês. (grifo nosso).

4A4 – Peguei uns professores assim que não ensinam nada, e infelizmente está ali. Você poderia aproveitar muitas coisas das disciplinas, e não aproveita, porque o professor fica restrito só numa coisa e ele parece, ou não sabe mais ou não quer dar, não sente vontade de passar uma aula boa pra você.

4A4 – Tem professor que decora. Eu não gosto de decorar e isso em algumas disciplinas de Física aconteceu isso.

O impacto que o aluno 4A4 sofreu não foi diferente do sofrido pelo aluno 1A1, tais como, a dificuldade com o conteúdo, com certas disciplinas, com o excesso de matérias e até mesmo com o “aprender” a estudar sozinho, o que não acontecia no Ensino Médio, onde tudo era mais fácil e o professor se preocupava em ir atrás.

4A4 – Certas disciplinas também, que desanima a gente, no sentido de você querer aprender alguma coisa e você não poder aprender como deveria, você tem que estudar para uma prova só. (...) Às vezes você tem que estudar pra uma prova e não aprender. (...) Aconteceu no 1º ano de Física, na matéria do professor B3, porque eu nunca tinha me deparado com a Física daquele jeito (...) Eu não tinha ainda me engajado na matéria e no estilo do professor. (...) O impacto foi terrível. Um aluno tem que se posicionar a aprender sozinho, no curso de Física, porque não são todos os professores que estão dispostos a ensinar, né?(...) o aluno, ele tem que pegar um livro, ele tem que estudar sozinho, e ir lá tirar dúvidas com o professor, mas o professor tem que estar disponível pra isso, eu acho que as dificuldades maiores foram essas daí.

Uma das dificuldades do curso de Física apresentada foi que ele exigia com que o aluno estudasse sempre em grupo, pois sozinho, nem sempre ele conseguiria resolver os exercícios e aprender o conteúdo. O aluno 4A4 não se sentia bem, quando tinha que estudar em grupo, pois ele possuía uma baixa potencialidade, como assim ele descreveu:

4A4 – O curso exige com que a gente estude em grupo, porque sozinho você não consegue descobrir tudo, tem algumas disciplinas que você consegue, outras, você tem que sentar e discutir junto com o colega. (...) às vezes você pega e vai conversar com um amigo que, o raciocínio dele era muito mais adiante, e o cara, às vezes, estava ali, e ele ficava olhando pra você e não acreditava que você não estava sabendo aquilo, que era tão simples pra ele, mas que pra mim era coisa do outro mundo.

O objetivo do aluno 4A4 era fazer o curso de Física nas duas habilitações, bacharelado e licenciatura, porém, a decepção com a iniciação científica foi tamanha, que ele resolveu terminar o curso em licenciatura, devido também a fatores financeiros, pois já havia perdido a bolsa de estudos que o mantinha no bacharel, para então, pensar se iria voltar ao curso:

4A4 – Meu objetivo não era fazer só o curso bacharelado, o objetivo era fazer o curso bacharelado naquela situação, que eu podia fazer, que eu estava com uma bolsa, podia me manter e fazer o curso integral.

PERGUNTA – Se não tivesse a bolsa você continuaria...

4A4 – A licenciatura, ia terminar e eu poderia pensar em fazer um bacharel.

Aluno 4A5

Como já citado anteriormente, o aluno 4A5 teve durante o curso de Física, como os demais, alguns obstáculos, que soube enfrentar. O impacto inicial sofrido por ele também foi grande, ao se deparar com a realidade do curso de Física, como ele citou:

4A5 – Eu vi que o curso era bem mais difícil. Só que o meu amigo já tinha me falado. Você vai enfrentar um monte de coisa. Se você passar o 1º e o 2º ano, você já está formado. Ele falava isso pra mim, só que aí, eu vi que agora no 4º ano, que não é bem assim não. (...) Depois que nós entramos no 4º ano, eu vi que não é bem assim não. Se não se cuidar, o cara roda e roda mesmo. Não é porque o cara está no 4º ano, que ele já passou. (...) Eu senti que era fácil de entrar no vestibular, mas que não ia ser fácil sair daqui não.

A dificuldade com o conteúdo também o assustou durante o curso, especialmente algumas matérias e alguns professores, que tem a “fama” no Departamento de não facilitar a “vida” do aluno, de deixarem muitos alunos em dependência, de darem uma prova difícil, de serem exigentes, principalmente na correção das provas. Assim ele descreveu:

4A5 – O 2º ano foi o ano mais difícil, com Métodos de Física Teórica e Mecânica Geral. Métodos de Física teórica foi o professor B12 quem deu, aí a gente não entendeu muito, ele não falava nossa língua, ficamos mais em cima de lista, resolver lista para ganhar nota.

4A5 – E o professor B7, eu fiquei de exame na matéria dele, fiquei com medo de levar dependência também, prova difícil pra caramba.

4A5 – Ficamos com medo de Eletro, devido ao professor B9, e devido à matéria, ela é difícil, se você não sentar e não resolver lista, não estudar, não aprende. Se estudar para prova um dia, dois dias antes, se não resolver exercício, não adianta que não passa.

4A5 – O professor B8 também, que eu particularmente fiquei com medo de reprovar, porque eu não conseguia tirar nota com ele. Eu não conseguia tirar nota na prova, eu não sabia escrever o que ele queria.

4A5 – Estou com medo no professor B13, assim, na matéria dele, que a gente não sabe como ele vai cobrar na prova e vão ser só duas. Não vai dar trabalho porque ele disse que não vai ter tempo de corrigir.

4A5 – Às vezes quando a gente ia assim estudar pra prova, e não entendia, a gente falava, até o grupo, o quê eu vim fazer aqui? Às vezes tirava alguma nota baixa, igual eu tirei uma, na 1ª prova que eu vim fazer, na prova do professor B4, eu tirei 1,7 na prova. Eu comecei a ficar um pouco desesperado.

Aluno 4A6

Ao ingressar no curso, o aluno 4A6 sentiu um certo impacto em relação à turma, pois esta era considerada uma das melhores já existentes no curso de Física, e ele ficou meio perdido, pois o padrão da turma era que os alunos eram “bons”:

4A6 – ...eu fiquei meio perdido, uma coisa que a gente comenta até hoje, que era uma turma muito boa. Fiquei perdido, os caras sabiam tudo e eu não sabia nada. Aquilo foi levando a um desânimo bem grande, talvez se não tivesse esse fator, talvez as coisas teriam sido diferentes, não teria desanimado tanto.

Nesse ano, a única matéria em que ele foi aprovado foi laboratório, pois era ele quem fazia a maioria dos relatórios do grupo:

4A6 – Só ia bem em laboratório. Terminei com 8,0 de média em laboratório, sendo que pelo menos, a metade dos relatórios foi eu quem fez. Gostava de escrever, de fazer relatório.

Nas demais matérias, ele reprovou, sendo, segundo o próprio aluno, a principal causa, a presença do professor B16, como já citado anteriormente. Isso no seu primeiro ano. Quando ele passou para o segundo ano, mais uma vez o que o fez desanimar foi o encontro com outro professor.

4A6 – No 2º ano eu conheci o professor B9. E aí, eu levei pau em Física II, larguei, a hora que eu vi que eu não ia passar, achava aquilo muito chato, era a mesma coisa do B16, aí eu larguei e passei em todas as outras matérias.

E assim ele foi para o 3º ano com essa dependência, mas que causou alguns traumas com relação a este professor (B9), como ele descreve:

4A6 – Fui para o 3º ano, desanimado com aquela dependência em Física II. Desanimado com aquela visão que eu tinha tido do professor B9, que era a visão do inferno, aí eu desanimei. Vou pra licenciatura só pra terminar o curso. (...) Ele (o professor B9) foi um fator de desânimo muito grande, ele exigia demais, cobrava pesado demais e como já tinha um histórico ruim antes, foi um fator de insegurança grande. (...) Acredito que, se eu não tivesse encontrado o professor B9, mesmo tendo uma dependência do 2º ano, eu não teria saído para a licenciatura, mas ele foi um fator muito desanimador. Naquela época, eu me senti inseguro até com a pessoa dele mesmo. (grifo nosso).

Ele também teve uma desavença com o professor B14, que também o desanimou durante o curso:

4A6 – Eu tive no início... porque eu não gostava das aulas com transparências dele. Detesto aula com transparência, é um negócio estranho, parece em casa, como se você estivesse lendo, fazendo um desenvolvimento de nada, eu achei chato. Estudei bastante, estudei mais sozinho do que com ele, faltava muito à aula.

Além desse fator, o aluno 4A6 também não concordava muito com o jeito com que o professor B14 tratava as pessoas, pois no final do 3º ano ele tentou fazer iniciação científica, mas não deu certo, provavelmente devido a uma incompatibilidade de gênios:

4A6 – No final do 3º ano já comecei a estudar com professor B14. Mas não deu muito certo, devido a problemas de relacionamento com ele. Ele é mal educado. (...) A pessoa dele, fora

isso não tem outro problema. Ele tem um modo de tratar as pessoas que eu não concordo, que deveria ser melhor.

Um outro fator relevante que ele apresentou, foi em relação a uma das matérias que ele teve no último ano. Talvez o aluno ao ingressar no curso de Física, tenha a visão de que tudo será aplicado, o que pareceu não estar em sintonia com a grade do curso:

4A6 – Estamos tendo matriz de Pauli, que é, estou me sentindo enganado, o cara sabe tudo de Física Avançada, poderia estar dando aquela aula, e fica dando aquele negócio, um saco. Pra quê eu vou querer ver aquilo? Se eu não sei aplicação?

A visão que o aluno 4A6 tinha do curso de licenciatura também não era das melhores, pois para ele, os alunos reclamavam muito e eram acomodados, não queriam mesmo aprender Física, estavam ali somente para terminar um curso de graduação:

4A6 – Achei fraca (a licenciatura). Preferia que fosse mais pesado. Achei fraca e que os alunos são acostumados a querer que seja fraca mesmo. Não querem aprender nada, querem só terminar o curso. Por mais que eu ache que tem muitas disciplinas ali que não são adequadas, ao contexto da licenciatura, para você dar aula em 2º grau, eu acho que os alunos reclamam demais, de coisa que não deveriam reclamar. (grifo nosso).

Aluno 4A7

Ao ingressar no curso de Física, o aluno 4A7 percebeu que o curso não seria exatamente o que ele esperava, especialmente no tocante à parte prática, que seriam as aulas de laboratório, um dos motivos para sua vinda, como ele mencionou:

4A7 – Quando eu cheguei em Londrina, eu vi que aquele curso não era exatamente que eu esperava, mas eu fiz o 1º ano normal, e no 2º ano que eu me decepcionei mesmo com o curso.

Ao reprovar em três disciplinas no segundo ano, o aluno 4A7 resolveu trabalhar em alguma área experimental, fazendo iniciação científica, que segundo ele, não se

interessava por Física Nuclear e nem por Estado Sólido, e faria as demais áreas sem problema algum. Mas ao procurar alguém que estivesse disposto a orientá-lo, teve uma surpresa:

4A7 – No 2º ano eu reprovei em três matérias. E fiquei retido na série. Eu comecei a procurar alguns professores, pra ver se eu conseguia trabalhar nessa área experimental de pesquisa e eu não consegui nenhum professor que me orientasse nessa área.

PERGUNTA – Em que área?

4A7 – Áreas que trabalhassem com projetos experimentais. Eu procurei o professor B1, o professor B15. (...) Então me interessei mais pela área de Biofísica mesmo, aí eu fui conversar com o B1, mais ele me deu uma desanimada na conversa que eu tive com ele. Ele falou que era melhor eu procurar um professor lá de Biologia, que trabalhasse na área de Biofísica, se eu quisesse uma coisa mais experimental, que aqui no Departamento era só teórico mesmo. Foi aonde eu desencanei mesmo assim do curso. (...) Desencantei totalmente, porque eu não estava vendo uma base sólida pra eu me apoiar e continuar. Foi onde surgiu a licenciatura.

Como ele descreveu, o seu 1º ano foi tranquilo, o problema veio no 2º ano do curso, pois além de ter reprovado, alguns professores também pareciam ter contribuído para tal decepção:

4A7 – Então no começo era o professor B16, então era aquela aula morna, era lista de exercício, prova em cima da lista. Agora no 2º quando eu peguei um professor mesmo, chamado B9 e B21, aí o bicho pegou! Eu comecei a estudar, só que eu não conseguia ter uma evolução. O curso caminhava mais rápido do que eu estudando, e foi onde eu me perdi um pouco, porque eu não estudava muito, na verdade eu começava a estudar e largava.

PERGUNTA – E por que você começava e largava?

4A7 – O problema era o professor B21. Ele entrava na sala e você sabe como é que é, e moía, era quadros e mais quadros. Ele resumia o livro no quadro e mandava ver. E passava milhões de exercícios e na hora que eu ia fazer os exercícios, eu não conseguia fazer. Na hora que eu travava eu ia procurá-lo, só que ele não é um bom professor pra tirar dúvida, porque ele utiliza um método que comigo não colava, sabe. Não sei se era porque ele queria utilizar, ou se era a forma dele, porque ele sabia que aquilo era um método, e a gente fazia a pergunta pra ele e ele repetia pra você a mesma pergunta. Então, mas eu falava: professor se eu estou te perguntando, é porque eu não sei, só que ele insistia em repetir a pergunta, então eu parei de procurá-lo, foi isso umas cinco ou seis vezes seguidas, e ele não me respondia e aí o que ele fazia: abre o livro, vai estudar que você acha. Ué, se eu tenho que abrir o livro, tenho que estudar que eu acho, então eu não vou mais vim perguntar, foi onde eu tive as dificuldades de cálculo.

4A7 – Aí eu parei de procurar o B21, mas em relação ao B9 é totalmente oposto, porque ele respondia tudo na lata e desenvolvia. O meu problema na Física II não foi a disciplina em si e sim o Cálculo II, porque o B9 dava as coisas e falava isso aqui se resolve através desse cálculo, e dava o cálculo, só que ele não queria saber se você já tinha visto ou não, e você tinha que se virar pra estudar e entender aquele cálculo. Foi onde eu penava.

Além desses professores, também houve no começo do 3º ano uma desavença com o professor B14, uma incompatibilidade de gênios, que o atrasou em mais um ano no curso:

4A7 – No 3º eu tive o professor B14, que eu demorei justamente um ano pra conseguir entendê-lo. Eu não estudava, porque foi uma incompatibilidade de gênios, entre professor e eu. Começou com ele dando aula, aliás, um projeto de aula, que ele reprojeta a aula, era só retroprojeter e era isso que eu não admitia. (...) Ele viu que a sala não gostou do tipo de aula que ele estava dando, só que ele não aceitava nenhum tipo de crítica, e isso aí já me afastou totalmente da aula, foi onde eu praticamente larguei.

E no último ano, um professor que pareceu saber muito sobre a matéria, mas que causou um certo medo nos alunos, devido à sua maneira de dar aula:

4A7 – O professor B13 é um cara que assusta bastante, porque a gente não sabe, ele falou Tópicos de Física Avançada que é para você saber o que está acontecendo agora nas pesquisas, que estão sendo desenvolvidas nesse exato instante. Só que ele tem o conhecimento, só que ele tem medo de passar isso pra gente, porque ele não tem um conhecimento muito grande sobre cada pesquisa dessa. Então o que ele está fazendo, ele se retém ao que ele sabe. (...) Eu não sei como ele vai cobrar, assusta porque são cálculos assim, que ele passa, laplaciana, lagrangeana, hamiltoniana e todas essas ‘anas’ aí que ele vai dando.

É pareceu que o obstáculo *professor* foi um fator de forte resistência para este aluno.

Se por um lado, o estágio foi um lugar onde o aluno 4A7 encontrou-se, pois gostou de ir para a sala de aula, por outro, a realidade das escolas públicas também o assustou; os próprios professores da rede pública, o nível das aulas, enfim:

4A7 – Agora o que a gente presenciou nas observações de aula, dos professores do Ensino do Estado, ainda não caiu minha ficha. Eu não consegui ainda, eu vejo isso como agressão, uma agressão ao Estado, aos pais de alunos, aos alunos, porque o professor não está ali pra ensinar o aluno e sim pra dar uma educação. Educação se dá em casa! É mentira isso. A formação, a educação da pessoa, não de conteúdo, essas coisas de vivência um com o outro.

De cidadania, a formação de cidadania está na escola, não está dentro de casa. São poucas famílias, que dão essa formação de cidadania dentro de casa, sabe. Isso tem que ser buscado dentro da escola. A primeira coisa que o professor tem que dar como ser um cidadão. Respeitar limites de espaço, não entra no meu espaço, que eu não entro no seu. Se você quiser discutir, tem que mostrar que as discussões são ótimas, mesmo que elas sejam destrutivas ou construtivas. Tem que discutir, mas não é bater boca, é discutir. Você defender a sua idéia e eu defender a minha. E isso aí, eu não vi nada disso.

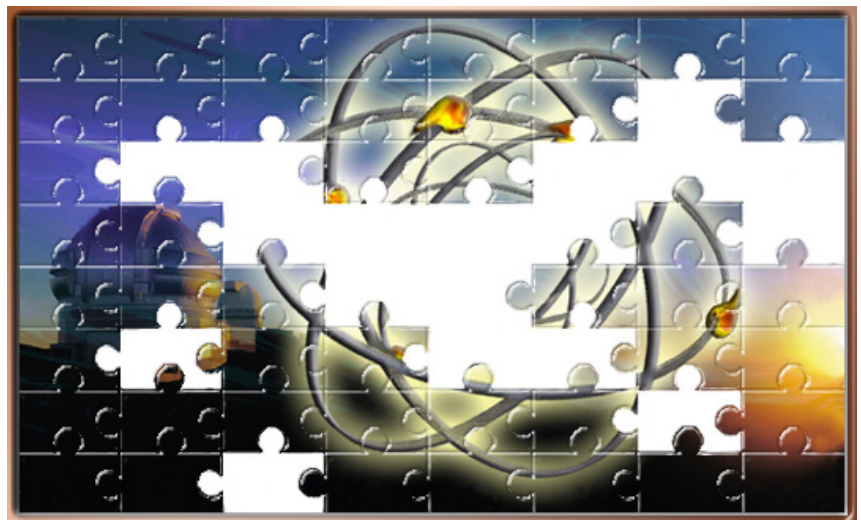
4A7 – Eu acho que tem que ser, porque não é só ir lá. Você acha que no meio da matéria, do conteúdo, você não vai chamar atenção de alguém? Você vai chamar atenção, e como você vai chamar essa atenção, no meu modo de ver, dá abertura de buscar discussão, mesmo que aí você perca alguns minutos da aula, isso dá abertura pra você chamar o aluno pra você e falar: a vida não é assim, colega. E não do jeito que acontece. Pô meu! O cara só dá tirada. Você sabe o que é só tirar o aluno? Isso aí gera o quê? Só revolta.

4A7 – Os alunos também não cobram nada e eu acho que é por isso que o professor é do jeito que é. Os alunos são muito folgados, muito folgados mesmo. Na verdade eu esperava muito mais da escola pública.

4A7 – Mas na área de Física, me deu muita tristeza, agora nas outras, eu não posso falar nada, que eu não assisti nas outras aulas, mas foi uma decepção muito grande na área de Física.

Ao final do 1º ano o aluno 4A7 acabou se afastando um pouco do curso devido a problemas pessoais, por isso, a fraca ligação durante o 2º e o 3º anos. Mas segundo ele, o que faltou foi uma maior ocupação para com os alunos, como ele afirmou: “*os alunos são muito largados, o Departamento tinha que deixar o aluno mais ocupado*”. Não que isso resolveria o problema da baixa terminalidade e que o curso seria resgatado, mas acreditamos que seria mais produtivo e que os alunos interessar-se-iam mais. Além disso, ao transferir-se para a licenciatura, um outro comentário deve ser ressaltado: “*O curso de licenciatura não é focalizado como o bacharelado, pois o Departamento acha que na licenciatura não sai pesquisa. O curso está jogado às traças, eles (do Departamento) não acreditam no nosso potencial*” (grifo nosso).

CAPÍTULO 4
ANÁLISE DOS DADOS



A quarta figura do nosso quebra-cabeça,
com ela a quarta parte do trabalho.

5.1 As Regularidades nas Entrevistas

Os quadros abaixo foram montados com base nas falas dos alunos. Fizemos uma leitura em cada trecho que foi apresentado no capítulo 3 e retiramos aquilo que nos pareceu relevante para caracterizar a opção, a permanência e os obstáculos.

Pudemos perceber algumas regularidades nos fatores que influenciaram a opção e a permanência dos alunos no curso, bem como em relação aos obstáculos por eles enfrentados posteriormente. Os aspectos são os mesmos, apenas estão com outro enfoque. Isso nos levou a agrupar as respostas nas mesmas categorias tanto para as influências positivas quanto para as negativas. Abaixo de cada quadro definimos um pouco mais detalhadamente as categorias que caracterizam cada sub item.

5.1.1 A Opção pelo Curso]

Aluno Opção	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Conteúdo	X	X	X	X		X	X
Curiosidad	X	X				X	
Professor	X	X			X		X
Colegas	X	X			X		X
Família		X		X			
Outros	X		X			X	X

Quadro 6 – A opção pelo curso de Física

- Conteúdo (aplicabilidade da Física, aprendizagem ativa, área experimental, associação com curso de Engenharia, facilidade com cálculo, raciocínio lógico, resolver problemas com solução);
- Curiosidade (explicação das coisas);

- Professor (influência de professores e amigos, mercado de trabalho, ser professor);
- Colegas (sentir-se diferente → foco de atenção, interação/discussão com colegas, influência de amigos);
- Família (família de professores, sugestão do irmão);
- Outros (desafio, fácil acesso à biblioteca, baixa concorrência, cidade de Londrina, curso não formal).

Como vemos acima, os alunos vêm para o curso de Física por diversos motivos, porém, vale ressaltar que algumas regularidades são possíveis de serem vistas.

Uma delas é a vontade em ser professor, que implícito está a idéia de ensinar algo a alguém, estar no foco de atenção dos colegas como um lugar privilegiado, em que “eu sei mais do que meus colegas, sou capaz de transmitir e eles entenderem o que eu explico”.

Uma outra razão apontada por eles é a facilidade com o cálculo. Como já dissemos anteriormente, sempre que perguntávamos o porquê da opção, a resposta era: “porque eu gosto de Física”. Podemos entender este gostar de Física, para eles, como a facilidade em entender o conteúdo e de resolver os problemas do final do livro-texto. A idéia central parece ser a que “eu gosto, vou bem e tenho facilidade em ‘reproduzir’ o que me é solicitado”.

Também é possível mencionarmos a vontade em querer entender as coisas e seu funcionamento, o que estamos chamando aqui, de curiosidade. Pudemos constatar, por meio do questionário, o qual aplicamos aos alunos do primeiro ano em 2002 (apêndice 2), que esse fator é um dos responsáveis pela opção do aluno.

Os outros significativos como colegas e família também exerceram e ainda exercem grande influência na opção. Parece-nos que o apoio dos outros é uma forma de se certificar que “eu fiz a escolha certa”.

5.1.2 As influências positivas na permanência

	Aluno Permanên cia	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
	Conteúdo	X	X	X	X	X	X	X
e	Curiosidad				X			
	Família	X	X	X				
	Colegas	X	X	X		X		
	Professor	X	X	X	X	X	X	X
	Outros	X	X	X	X		X	X

Quadro 7 – Fatores que influenciam na permanência

- Conteúdo (paixão pela Física, aplicabilidade da Física, aprendizagem, área experimental, aulas de laboratório, disciplinas da educação – Didática e Estrutura, domínio do conteúdo, iniciação científica, laboratório de instrumentação);
- Curiosidade (explicação das coisas);
- Família (apoio dos pais, possibilidade de convívio com família e amigos de infância);
- Colegas (amizade, turma unida);
- Professor (estágio supervisionado, mestrado em Ensino de Ciências, emprego na escola indígena);

- Outros (cidade de Londrina, contato com diferentes contextos, cumprimento da profecia negativa, diploma, falta de coragem para desistir, gosto pela leitura, questão de cidadania, universidade).

Diversos fatores também apareceram quando perguntamos o porquê da permanência. A vontade em ser professor continuou sendo uma das regularidades, inclusive para o aluno 1A3, que cursa o bacharelado. Para a licenciatura, o estágio supervisionado pareceu ser importante para que eles pudessem experimentar a sensação da sala de aula. Para alguns, isso contribuiu para a certeza da profissão.

ma outra regularidade é a sensação de estar aprendendo Física. Para eles, a aprendizagem do conteúdo, depois de tantos impactos que enfrentaram, parece ser um fator de motivação para continuarem.

Novamente o apoio da família contribuiu para dar suporte às angústias que eles enfrentaram no curso de Física, bem como a união dos colegas; afinal, “a união faz a força” para que os obstáculos possam ser superados com mais facilidade.

É claro que temos outros fatores relevantes, que para um ou para outro aluno são importantes, como o estilo de vários professores ao ministrar as disciplinas, mas o que pudemos identificar/notar de comum são esses citados.

5.1.3 Os obstáculos enfrentados

Aluno Obstáculos enfrentados	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Conteúdo	X	X		X	X	X	X
Família			X				
Professor	X	X	X	X	X	X	X
Colegas	X	X	X	X		X	
Curso						X	X
Outros				X			X

Quadro 8 – Os obstáculos enfrentados pelos alunos no interior do curso

- Conteúdo (acúmulo de matéria, ausência de respostas e acúmulo de perguntas, conteúdo sem aplicabilidade, decepção com a área experimental, excesso de conteúdo, falta de tempo, impacto com o conteúdo);
- Família (distância da família);
- Professor (barreira entre professor e aluno, falta de didática dos professores, falta de orientador de iniciação científica, o professor);
- Colegas (dificuldades em estudar em grupo, impacto com alto padrão da turma, recriminação dos ex-alunos, terrorismo dos veteranos);
- Curso (curso de licenciatura não é focalizado como o bacharelado, licenciatura fraca);
- Outros (aprender a estudar sozinho, fatores financeiros, realidade das escolas públicas).

Dos obstáculos enfrentados pelos entrevistados, o terrorismo – pressão que os alunos mais velhos exercem frente ao conteúdo e a alguns professores, parece ser uma regularidade, mas apenas para os alunos do primeiro ano. Não foi mencionado pelos entrevistados do quarto ano.

O que pareceu ser comum para a maioria deles é o impacto do conteúdo. Eles chegam com uma idéia a respeito da Física, daquela que lhes é apresentada no Ensino Médio e não imaginam que o gostar de Física ou a facilidade em resolver os problemas precisam de uma maior disponibilidade e esforço por parte do estudante para enfrentar o conteúdo. O tempo que eles possuem também parece não ser suficiente para a quantidade de matéria que demanda o curso de Física.

O que mais nos chamou a atenção foi um obstáculo que foi citado por todos os entrevistados: o professor. Se, por um lado, às vezes ele incentiva o aluno, por outro, ele pode até ser um fator de desistência do curso. Obtivemos muitas reclamações, porém, não

temos suporte teórico para avaliarmos se o professor realmente age da maneira como os alunos dizem ou se são apenas imagens que eles foram construindo ao longo do tempo. Uma análise pormenorizadamente será realizada posteriormente.

Outros fatores foram citados, mas os mais relevantes foram esses.

5.2 Algumas Analogias entre Kuhn e Bachelard

Como apresentamos no capítulo 3, os alunos enfrentam vários obstáculos no interior do curso de Física. Porém, como já citado, vamos nos aprofundar em somente dois deles, relacionados à resolução de problemas e ao professor.

Para analisarmos os dados, recorreremos a Thomas S. Kuhn, um físico, que, posteriormente, dedicou-se à História da Ciência. Kuhn e Bachelard possuem algumas idéias semelhantes, uma delas é que “ambos trabalham com o binômio ruptura-continuidade quando refletem sobre o desenvolvimento da Ciência e do indivíduo” (MARTINS, 1998, p. 31). Na epistemologia kuhniana, para que haja uma mudança de paradigma, por exemplo, de um paradigma 1 para um paradigma 2, é necessário que haja uma ruptura; e apesar de Kuhn enfatizar a idéia de “comunidade científica”, também faz menção de que o “indivíduo deve ser convertido ao novo paradigma” (MARTINS, loc. cit.). Já Bachelard, não se prende à idéia de paradigmas; para ele no processo de desenvolvimento da Ciência, a ruptura se dá através do rompimento de obstáculos epistemológicos. Portanto, Kuhn entende o progresso científico através da mudança de paradigmas, enquanto que Bachelard, como rupturas com o senso comum, através da superação de obstáculos epistemológicos.

No processo de continuidade, Bachelard traz a idéia de perfil epistemológico, onde está implícita a continuidade conceitual no próprio sujeito, “uma vez

que os conceitos ‘ultrapassados’ continuam fazendo parte de sua estrutura cognitiva, podendo ser usados tanto em sua linguagem cotidiana como na resolução de problemas científicos” (MARTINS, loc. cit.).

Para Kuhn, o processo de continuidade realiza-se de modo que “um paradigma conserva boa parte das realizações científicas passadas e que o “novo” conhecimento sempre resgata parte do anterior, sob nova ótica” (MARTINS, loc. cit.).

5.3 Os Obstáculos Epistemológicos de Bachelard

5.3.1 A aprendizagem através do erro

Para Bachelard a aprendizagem não se dá através de verdades, mas sim por meio de sucessivos erros. Para ele “não há verdade primeira; só há erros primeiros” (apud SANTOS, 1991, p.131).

Uma hipótese científica que não esbarra em nenhuma contradição tem tudo para ser uma hipótese inútil. Do mesmo modo, a experiência que não retifica nenhum erro, que é monotonamente verdadeira, sem discussão, para que serve? A experiência *científica* é portanto uma experiência que *contradiz* a experiência *comum* (BACHELARD, 1996, p. 14).

A principal característica da epistemologia bachelardiana reside no fato de ser centrada na problemática do erro. Para ele “o erro não é apenas a consequência inevitável de um limite humano, mas a própria forma de constituição e de progresso do saber científico” (SANTOS, 1991, p. 131). Em uma passagem Bachelard diz: “o erro é um dos tempos da dialética que, necessariamente, é preciso atravessar. Suscita investigações mais precisas, é o elemento motor do conhecimento” (apud SANTOS, loc. cit.). Portanto, para Bachelard, o erro

não vem munido de aspectos negativos, mas sim positivos. Ainda acrescenta que, quanto mais complexo for o erro, maior será a experiência do aprendiz.

Bachelard defende a idéia de que na Ciência não há verdades iniciais, pois “o conhecimento não sai da ignorância “como a luz sai das trevas”” (ibid., p. 132). Também não leva em consideração que a verdade é o resultado de uma adição do verdadeiro ao verdadeiro de forma que o falso vai sendo excluído. O progresso da Ciência não se realiza afastando-se obstáculos negativos. Portanto, a relação erro-verdade não se estabelece através de uma relação simétrica, mas através de uma relação dialética de duas positivities: “a verdade de hoje será o erro de amanhã e o erro de hoje é a minha verdade” (SANTOS, 1991, p. 132).

5.3.2 A descontinuidade no processo de aprendizagem

Bachelard defende a idéia de que o progresso da Ciência se realiza de forma descontínua (não linear e não unívoca), dialética e inacabada. O antes e o depois do conhecimento científico são sintetizados um ao outro, portanto, são diferentes. Para ele, “o passado não perspectiva o futuro, a Ciência não aglutina descobertas, antes as retifica e reorganiza, o pensamento científico não desliza harmoniosamente de uma descoberta a outra e as descobertas entre as velhas e as novas teorias não são mecânicas” (ibid., p. 135). Por isso, na visão de Bachelard, a Ciência dispõe-se em sucessivas revoluções e não simplesmente em evoluções, avançando por descontinuidades ou rupturas, onde por ruptura entendemos a negação de um passado de ‘erros’.

Segundo Bachelard, a fonte dessas rupturas está relacionada ao modo de como o sujeito interage com o processo de conhecimento, impregnando-o de traços subjetivos

e imaginários, envolvidos de aspectos afetivos. Tais traços geralmente são ignorados pela maioria dos cientistas.

Bachelard defende ainda a idéia de que existe um inconsciente, a qual denominou de inconsciente científico, onde “há elementos inconscientes na base do conhecimento” (SANTOS, loc. cit.). Analogamente a Bachelard, Edgar Morin equipara as teorias científicas a icebergs, pois possuem “uma parte imersa enorme que não é científica, mas que é indispensável ao desenvolvimento da Ciência. É lá que se situa a zona cega da Ciência, zona que leva a crer que a Ciência reflete o real. O próprio da cientificidade não é refletir o real, mas traduzi-lo em teorias mutáveis e refutáveis” (apud SANTOS, 1991, p. 162). Dessa idéia surge a teoria central da epistemologia de Bachelard: os obstáculos epistemológicos.

5.3.3 Os obstáculos epistemológicos

Para que o progresso da Ciência seja desenvolvido é necessário que o conhecimento científico seja colocado em termos de obstáculos.

E não se trata de considerar obstáculos externos, como a complexidade e a fugacidade dos fenômenos, nem de incriminar a fragilidade dos sentidos e do espírito humano: é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem, por uma espécie de imperativo funcional, lentsidões e conflitos (BACHELARD, 1996, p. 17).

Para Bachelard, o ato de conhecer realiza-se não a favor de um conhecimento, mas sim de maneira contrária a um conhecimento anterior, extinguindo um conhecimento mal construído e mal apreendido. Ele menciona que “aceder à Ciência é

rejuvenescer espiritualmente, é aceitar uma brusca mutação que contradiz o passado” (ibid., p. 18).

A Ciência contrapõe-se à opinião. Segundo Bachelard, a opinião está sempre errada. Ela representa necessidades em conhecimentos. Antes de qualquer conhecimento, a opinião deve ser destruída, pois ela é um dos primeiros obstáculos a ser superado (BACHELARD, 1996).

O espírito científico não permite que tenhamos opinião sobre algumas considerações que não compreendemos. Antes de tudo, é necessário que saibamos formular perguntas e problemas,

pois na vida científica os problemas não se formulam de modo espontâneo. É justamente esse *sentido do problema* que caracteriza o verdadeiro espírito científico. Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído (BACHELARD, 1996, p. 18).

E, se tudo deve ser construído, devemos desconfiar das identidades, da Ciência fácil.

Um pensamento inquieto exige sem cessar mais precisão e, por conseguinte, mais ocasiões de distinguir. Precisar, retificar, diversificar são tipos de pensamento dinâmico que fogem da certeza e da unidade, e que encontram nos sistemas homogêneos mais obstáculos do que estímulo. O homem movido pelo espírito científico deseja saber, mas para, melhor questionar (ibid., p. 21).

Em seu livro intitulado *La psychanalyse du feu*, Bachelard fala da existência de um inconsciente do espírito científico (1949) e esta perspectiva “é a fonte primordial de contra-pensamentos, mais ou menos disfarçados, baseados em dados sensoriais, que dificultam a emergência de valores racionais” (SANTOS, 1991, p. 136). E são essas resistências ao pensamento científico que Bachelard denominou de obstáculos epistemológicos. Eles são por si mesmos, confusos e polimorfos (BACHELARD, 1996).

Ele faz menção ao fato dessas resistências serem de ordem subjetiva, fundamentalmente de domínio afetivo que dificultam o aprendizado científico. Geralmente são de ordem imaginária, intuitiva, imediata e sensível; provêm de conhecimentos pragmáticos e unitários, de conhecimentos gerais, verbais, realistas, substancialistas e até animistas (BACHELARD, 1996). Como exemplo, podemos citar a opinião dos alunos mais velhos, que exerciam uma certa pressão sob os entrevistados, causando segundo eles, um terrorismo em relação ao conteúdo e em relação ao professor B1.

IA1 – Mais gente entrou já com medo do curso, porque lá fora todo mundo fala: é muito difícil, você não vai conseguir se formar, porque poucos se formam. Aí você entra, e esses que são reprovados, ficam assim: fazendo; nossa, do curso um terror.

IA2 – ... os repetentes já fizeram, não vou dizer primeiro assim, mas nos primeiros dias já fizeram um terrorismo, com o professor. (...) Falaram que o cara é um demônio.

IA3 – ... o terrorismo do pessoal anterior que chega e fala que vocês estão ferrados, que vocês vão pegar dependência de qualquer jeito, mesmo estudando vinte horas por dia, porque é impossível.

As opiniões dos outros significativos, pessoas próximas aos estudantes, como pais e amigos, também exercem alguma influência (tanto positiva como negativa) para a permanência do aluno no curso, como descrevemos no capítulo 3.

Para Bachelard os obstáculos epistemológicos só possuem um papel negativo se e somente se forem deixados no inconsciente. Por essa razão, ele defende que se deve trabalhar sobre o psiquismo do sujeito, “trata-se de criar nele, o sentido dos obstáculos epistemológicos a fim de purgar o conhecimento científico da “surda permanência” de traços imaginários inconscientes que são causa de inércia, de hábitos e de falta de rigor” (SANTOS, 1991, p. 208). Trata-se, portanto, de se recorrer a uma psicanálise do conhecimento científico.

Bachelard também nos atenta ao fato de não sermos levados pela satisfação imediata à curiosidade, pois a multiplicação das ocasiões “de curiosidade, em vez de benefício

pode ser um obstáculo para a cultura científica. Substitui-se o conhecimento pela admiração, as idéias pelas imagens” (BACHELARD, 1996, p. 36).

Nas falas dos alunos entrevistados a palavra curiosidade surge em diversas ocasiões, como por exemplo:

IA1 – Outro motivo que me fez fazer, eu e a maioria das pessoas da minha sala fazer Física, é a curiosidade de, assim fazer Física vou entender o porquê de tudo, porque um monte de coisa acontece.

IA2 – ...eu acho que na Física, eu acho mais interessante, porque tudo que a gente faz tem um pouco de Física relacionada. Então, querendo envolver mais, entender mais como que acontecem as coisas assim na natureza, porque a maioria das coisas.

4A4 – O curso de Física não era simplesmente você aplicar fórmulas matemáticas, mas sim você saber o porquê que você estava aplicando aquilo, pra que você estava fazendo aquilo tudo. Aquilo te mostrava a resolução de uma situação, mas tinha explicação pra aquilo, não era simplesmente números.

4A6 – Eu já tinha curiosidade pela Física.

Embora essa curiosidade sobre as coisas pareça ter exercido uma influência positiva na opção e permanência de alguns alunos no curso, a nosso ver tratava-se mais de uma curiosidade genérica a respeito de questões gerais do universo, cuja solução, do ponto de vista da Física, demanda um aprendizado intenso caracterizado por Thomas Kuhn, como veremos adiante, como a exposição sistemática do aprendiz a paradigmas partilhados pela comunidade científica. Talvez essa curiosidade sobre tudo, sobre “como as coisas funcionam”, por exemplo, decorra apenas de uma imagem quase mágica da Ciência, como um conhecimento absoluto e verdadeiro.

A pior consequência de tudo isso é que acabamos imbuindo nos nossos alunos um pensamento errôneo acerca do conhecimento científico, pois eles acreditam que “todas as fórmulas, inclusive as que decorrem de uma teoria bem organizada, são empíricas.

Pensam que a fórmula não passa de um conjunto de números disponíveis, que basta aplicar cada caso particular” (BACHELARD, 1996, p. 36).

“Ao espetáculo dos fenômenos mais interessantes, mais espantosos, o homem vai naturalmente com todos os seus desejos, com todas as suas paixões, com toda a alma. Não é, pois de admirar que o primeiro conhecimento objetivo seja um primeiro erro” (ibid., p. 68). Afinal, “não há verdades primeiras, há erros primeiros”, como já mencionamos.

5.3.4 O processo de ensino-aprendizagem

Bachelard não defende a idéia de que se tente estabelecer pontes imaginárias entre as concepções alternativas e o conhecimento científico, pois “a racionalidade do conhecimento científico *não* é um refinamento da racionalidade do senso comum, mas, ao contrário, rompe com seus princípios, exige uma nova razão que se constrói à medida que são suplantados os obstáculos epistemológicos” (LOPES, 1993, p. 325). Esse rompimento interrompe a conexão entre as idéias anteriores com as idéias novas, “visando o encaixe perfeito” (LOPES, loc. cit.).

Portanto, o processo de construção do conhecimento científico realiza-se de forma a desconstruir o conhecimento anterior. O sujeito só vai aprender se o novo conhecimento fizer algum sentido a ele, saindo de um saber estático e fechado para um que seja aberto e dinâmico.

Por esse motivo, não podemos considerar o aluno uma tábula rasa, pois ele já vem munido de concepções alternativas, frutos de sua cultura, e que acabam por se tornar obstáculos à aprendizagem. “A mudança de cultura é que, dialeticamente, determina e é

determinada pela destruição dos obstáculos epistemológicos advindos do cotidiano, promovendo assim a aprendizagem” (LOPES, loc. cit.).

5.3.5 O papel do professor

O professor pode exercer um duplo papel na aprendizagem do conhecimento: de um lado, pode ser de suma importância se contribuir para o aprendizado e de outro ser um dos maiores obstáculos no processo entre o conhecimento e o aluno.

A formação de um professor ou mesmo um professor em exercício não se limita ao saber e ao saber-fazer. Relembrando Carvalho e Gil-Pérez (2000), os autores afirmam que é preciso uma ruptura com visões simplistas em relação ao Ensino de Ciências. Afirmam também que, através de um trabalho coletivo de reflexão, debates e aprofundamento a produção desses professores pode chegar a aproximar-se dos trabalhos científicos. Neste contexto, tivemos várias observações mencionadas pelos nossos entrevistados em relação aos seus professores, como abaixo descrevemos:

IA1 – “O jeito com que o professor trata você é um dos fatores, que faz você desistir. Eu vi tanta gente da minha sala, que eu vi que era bom, que tinha futuro, desistir por causa dele. (...) a análise dele, se o pessoal está indo bem ou não, é durante as perguntinhas, se ele vê você respondendo certo, você está indo bem, você está estudando, se não, você não sabe nada, é mais ou menos isso. Eu ficava com medo de não conseguir responder, e aí, ele achar que eu não sabia nada”.

IA2 – “Acho que ele (o professor B1) não tem uma didática para dar uma aula. Muito da aula dele, a gente não entendia bem, então a gente tinha que chegar em casa ler um livro e tentar resolver depois. (...) Alguns exercícios que a gente não conseguia fazer, a gente tinha dúvida, a gente ia lá e nem ele dava conta de resolver”.

4A4 – “Por infelicidade, peguei um orientador, que não me orientou em nada. (...) O professor, ele chega numa sala de aula, entra como uma pessoa assim, um ser meio superior, fora, e aquilo ali impede o relacionamento do aluno com o professor e isso (o relacionamento) é muito importante. (...) Têm muitos professores, que eles não entram numa

sala de aula para ensinar. Eu acho que eles entram pra dizer assim talvez: eu sou doutor e vocês se viram, se não souber é problema de vocês”.

4A6 – “Fui para o 3º ano desanimado com aquela visão que eu tinha tido do professor B9, que era a visão do inferno, aí eu desanimei. Vou pra licenciatura só pra terminar o curso. (...) Eu não gostava das aulas com transparências dele (professor B14). Detesto aula com transparência, é um negócio estranho, parece em casa, como se você estivesse lendo, fazendo um desenvolvimento de nada, eu achei chato. Estudei bastante, estudei mais sozinho do que com ele, faltava muito à aula”.

4A7 – “O problema era o professor B21. Ele entrava na sala e você sabe como é que é, e moía, era quadros e mais quadros. Ele resumia o livro no quadro e mandava ver. E passava milhões de exercícios e na hora que eu ia fazer os exercícios, eu não conseguia fazer. (...) Não sei se era porque ele queria utilizar, ou se era a forma dele, porque ele sabia que aquilo era um método, e a gente fazia a pergunta pra ele e ele repetia pra você a mesma pergunta. Então, mas eu falava: professor se eu estou te perguntando, é porque eu não sei, só que ele insistia em repetir a pergunta, então eu parei de procurá-lo. (...) O professor B13 é um cara que assusta bastante, porque a gente não sabe. Ele tem o conhecimento, só que ele tem medo de passar isso pra gente, porque ele não tem um conhecimento muito grande sobre cada pesquisa dessa. Então o que ele está fazendo, ele se retém ao que ele sabe”.

Com todas estas observações, parece que nossos futuros professores (os alunos entrevistados) não estão sendo formados conforme cita Carvalho e Gil-Pérez, 2000.

Bachelard menciona que cabe ao professor promover a aprendizagem sem a imposição do saber, pois só assim o aluno vai progredir (LOPES, 1993). Por outro lado, é exatamente isso que não vemos acontecer, o professor acha que ele detém o saber, e impõe-se frente ao aluno, tentando impor uma razão, e ele acaba educando seus alunos na desrazão.

Uma das maneiras do professor sair dessa situação de impasse é lembrar-se de que ele também já foi aluno e assumir tal papel. Afinal, o processo do conhecimento científico demanda “o papel de estudante de todos os seus participantes. Os verdadeiros cientistas são aqueles que se colocam como estudantes, freqüentando a escola uns dos outros, no inesgotável processo de ensinar e aprender” (LOPES, 1993, p. 326).

“Criar – e, sobretudo manter – um interesse vital pela pesquisa desinteressada não é o primeiro dever do educador, em qualquer estágio de formação?” (BACHELARD, 1996, p. 12). Cabe ao professor, então, direcionar o seu aluno ao racionalismo. Para Bachelard, o professor é aquele que ajuda o aluno a compreender melhor

(BACHELARD, 1975). Acrescenta como um dos obstáculos a ser superado, o fato do professor de Ciências não compreender por que seu aluno não compreende (BACHELARD, 1996). “Trata-se de uma conseqüência do desconhecimento ou desinteresse docente pelo conhecimento anterior do educando, dos entraves existentes nesse conhecimento” (apud LOPES 1993, p. 326), pois não consideram que seus alunos já vêm munidos de conhecimentos empíricos; portanto, não se trata “de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana (BACHELARD, 1996, p. 23).

Apesar de alguns professores terem representado um obstáculo ao aprendizado de muitos alunos, também houve menções positivas a outros professores e a situações ou ambientes criados por eles em alguns momentos durante curso. Podemos visualizar conforme descrito abaixo:

1A2 – O professor B4 é um professor muito bom, gostei dele, paciente com os alunos, tudo que a gente não sabia... ele tinha dois horários à tarde pra atender a gente aqui, um professor muito atencioso com o aluno.

1A3 – No caso do professor B4, a gente tem uma abertura de chegar nele e discutir, debater com ele.

4A4 – Há professores que têm uma ânsia de ensinar, de passar conteúdo, de passar todo conhecimento que ele teve durante a vida dele. (...) Nós encontramos pessoas maravilhosas, que não só estão aqui pra ensinar, mas para te orientar em outras dificuldades.

4A5 – Eu fiz estágio com o professor B11, lá no projeto de Ensino. (...) Foi legal. Foi muito bom, muito bom professor.

4A6 – ...passou a ser o professor B1. Aí eu me dei bem com ele. Passei a me interessar. (...) Ele tinha, a diferença era que ele tinha uma visão mais geral das coisas, não era só fazer aquelas continhas básicas. A partir daí, eu tive ânimo para começar a estudar.

4A7 – Didática foi muito bom, porque o professor de Didática era formado em Física. Ele deu um foco bem legal em Didática, que já foi ligado ao Físico. (...) O professor B17 é um professor assim que te dá uma segurança, uma coisa pra você caminhar sozinho. Mostra-te um lado da coisa, que eu não conseguia ver. Ele dá uns toques, que achei um cara muito gente boa, conseguiu me cativar.

5.4 O desenvolvimento da Ciência para Kuhn

Nas seções anteriores abordamos os obstáculos epistemológicos relacionados principalmente a professores, colegas e pessoas ligadas ao estudante. Nesta seção e nas seguintes, abordaremos obstáculos mais diretamente ligados ao conteúdo e à própria natureza da educação científica, conforme compreendida por Thomas Kuhn.

Em seu livro *A Estrutura das Revoluções Científicas*, Kuhn trata do desenvolvimento da Ciência, procurando, em particular entender o progresso científico. Kuhn observa que diversas áreas do conhecimento, antes de atingirem o padrão típico de funcionamento o qual caracteriza a Ciência madura, atravessaram um longo período de proliferação de diferentes teorias, umas competindo com as outras para a explicação de um mesmo fenômeno. Nessa fase inicial do desenvolvimento da Ciência, que Kuhn denomina pré-paradigmática, não há um consenso sobre os fundamentos epistemológicos e metodológicos da área sob investigação e o conhecimento acumulado durante esse período não progride tão rapidamente. Isso só ocorre, quando os pesquisadores envolvidos com os problemas dessa área chegam a algum consenso a respeito de qual teoria, dentre as diversas disponíveis, fornece o melhor conjunto de explicações para os fenômenos sob investigação. Somente depois desse acordo, em torno do que ele denominou de *paradigma*, é que a Ciência apresenta o seu padrão característico de rápido avanço. Essa fase é denominada por Kuhn de *ciência normal*, dominada por uma única teoria, capaz de aglutinar vários cientistas em torno dela. A história da Ciência fornece vários exemplos de paradigmas, tais como a mecânica newtoniana, que determinou as pesquisas por mais de 300 anos.

Os cientistas, cujas pesquisas são baseadas em paradigmas compartilhados, “estão comprometidos com as mesmas regras e padrões para a prática científica” (KUHN,

2003, p. 30). Por isso, não questionam os seus fundamentos e podem se concentrar naquela classe de problemas deixados em aberto pelo paradigma dominante.

O surgimento de um paradigma abre caminhos para a solução de vários problemas; mas quando o consenso estabelecido pelos cientistas quebra-se mediante uma *anomalía* na ciência normal (por exemplo, uma questão, empírica ou conceitual, deixada sem solução por muitos anos e que por alguma razão passa a incomodar alguns dos praticantes de uma certa área), esta entra em uma fase denominada por Kuhn de *crise*. Os cientistas podem então colocar em dúvida os seus pressupostos mais fundamentais, o que pode conduzi-los a um novo consenso, a um novo paradigma. A esses eventos Kuhn denominou de *revolução científica*. Podemos dizer que o surgimento da Relatividade Especial, da Mecânica Quântica na Física e a criação da teoria da combustão pelo oxigênio de Lavoisier na Química são exemplos desses momentos cruciais da história da Ciência.

Para muitos, uma novidade é trazida na teoria de Kuhn. Em seu livro intitulado *A Estrutura das Revoluções Científicas* a Ciência normal, como ele denomina, não visa produzir algo inesperado, como ele defende no trecho abaixo:

O objetivo da ciência normal não consiste em descobrir novidades substantivas de importância capital e o fracasso em aproximar-se do resultado antecipado é geralmente considerado como um fracasso pessoal do cientista. Porém, os resultados obtidos pela pesquisa normal são significativos porque contribuem para aumentar o alcance e a previsão com os quais o paradigma pode ser aplicado (KUHN, 2003, p. 58).

Continua seu pensamento dizendo que “resolver um problema da pesquisa normal é alcançar o antecipado de uma nova maneira” (ibid., p. 59).

A maior parte dos cientistas passa toda a vida, não tentando produzir descobertas fundamentais, ou mudanças revolucionárias na teoria científica, mas sim, trabalhando em projetos de investigação que elucidam a tradição científica na qual eles foram criados. “Os homens que suspeitaram da existência de um tipo de fenômeno totalmente novo

ou que tiveram dúvidas básicas sobre a validade da teoria existente não pensaram que valesse a pena trabalhar sobre os problemas modelados segundo os paradigmas do livro de texto” (KUHN, 1989, p. 285). Daí então, elucidar o que já estava criado, em vez de o mudarem.

A fascinação do seu trabalho radica mais nas dificuldades da elucidação do que em quaisquer surpresas que o trabalho possa produzir. Em condições normais, o cientista investigador não é um inovador, mas um solucionador de enigmas, e os enigmas em que se concentra são justamente aqueles que ele julga ser possível constatar e responder no interior da tradição científica existente (KUHN, 1989, p. 285).

Afinal, “duvidar é, muitas vezes, duvidar que os enigmas técnicos complexos que constituem a investigação normal tenham qualquer solução” (ibid., p. 287). Já que as novas teorias não nascem de novo, pelo contrário, surgem das teorias velhas. “No interior de uma matriz de velhas crenças sobre os fenômenos que o mundo contém e não contém” (ibid., p. 286).

Para ele, a revolução científica não se processa de maneira cumulativa. Trata-se de uma transposição entre o paradigma que está em crise (velho) e de um novo. Esta transposição é envolvida por uma ruptura, a qual modifica radicalmente o ponto de vista dos cientistas, seus objetivos e seus métodos (MARTINS, 1998).

Kuhn também menciona que o processo de aceitação de um novo paradigma é complexo, envolvendo crenças e idiossincrasias pessoais (MARTINS, 1998).

5.5 A analogia entre a resolução de problemas e a resolução de quebra-cabeças no processo de aprendizagem da Física

Um ponto importante na visão kuhniana sobre a Ciência, que tem implicações para o nosso trabalho, é a analogia que ele traça entre a resolução de problemas científicos e a resolução de quebra-cabeças. Isso seria possível por duas razões. Em primeiro

lugar, um bom problema de pesquisa, assim como um bom quebra-cabeças, não é aquele cujo resultado é intrinsecamente importante, mas aquele “dotado de uma solução possível” (KUHN, 2003, p. 60), ou seja, aquele em que o paradigma garante uma solução dependente apenas da engenhosidade do cientista.

Assim, um paradigma pode até mesmo afastar uma comunidade daqueles problemas sociais relevantes que não são redutíveis à forma de quebra-cabeças, pois não podem ser enunciados nos termos compatíveis com os instrumentos e conceitos proporcionados pelos paradigmas (KUHN, 2003, p. 60).

Além de precisar ter solução assegurada pelo paradigma, os problemas normais também devem “obedecer a regras que limitam tanto a natureza das soluções aceitáveis como os passos necessários para obtê-las” (ibid., p. 61). Tais regras incluem, por exemplo: as generalizações, como enunciados de leis e teorias; indicações de instrumentos adequados para certas medições, bem como a maneira de utilizá-los; as margens de erros aceitáveis em um dado experimento; a exigência de coincidência entre o resultado de uma medida e a previsão teórica; compromissos metafísicos e metodológicos; etc. Segundo Kuhn:

a existência dessa sólida rede de compromissos ou adesões – conceituais, teóricas, metodológicas e instrumentais – é uma das fontes principais da metáfora que relaciona a ciência normal à resolução de quebra-cabeças (ibid., p. 65).

Embora a “característica mais impressionante dos problemas normais de pesquisa” talvez seja o seu “reduzido interesse em produzir grandes novidades” (ibid., p. 57), tais quebra-cabeças exercem grande fascínio e motivação para o trabalho do cientista. Por que isso ocorre? - Kuhn se pergunta. Por que tanto entusiasmo em resolver tais problemas, mesmo que seu resultado não tenha importância fundamental? Sem dúvida, eles envolvem o reconhecimento dos pares, no sentido que o cientista que resolve um desses problemas

adquire o status de pesquisador engenhoso e competente. Sem dúvida satisfazem a um desejo do pesquisador pelo conhecimento, pois articulam sua atividade à produção de novo conhecimento. Kuhn chamou de resolução de quebra-cabeças tal atividade, pela analogia com o trabalho de quem brinca com quebra-cabeças e permanece horas a fio procurando a peça a qual se encaixa pelo formato, pela cor e pelo desenho. No caso do cientista trata-se de encontrar a fórmula ou de realizar o experimento que se encaixa numa trama já pronta. Ou seja, a analogia seria no tipo de operação realizada pelo cientista ou por quem brinca com “puzzles”.

Para Kuhn, o aprendizado em Física consiste na exposição sistemática do aprendiz aos exemplares, muitos deles encontrados em finais de capítulo dos livros-texto, os quais, em uma certa época, foram genuínos quebra-cabeças de pesquisa.

Esse processo de aprendizagem através de exercícios com lápis e papel ou através da prática continua durante todo o processo de iniciação profissional. Na medida em que o estudante progride em seu primeiro ano de estudos em direção a sua tese de doutoramento, os problemas a enfrentar tornam-se mais complexos, ao mesmo tempo em que diminui o número dos precedentes que poderiam orientar seu estudo (KUHN, 2003, p. 72).

Se a carreira do Físico é construída em um processo de enfrentamento de problemas cada vez mais complexos, ele terá de apresentar grande disponibilidade ou motivação para se envolver com tal atividade, ou então acabará deixando o curso. De fato, é bem conhecido que os cursos de Física, em geral, apresentam enorme evasão. Na nossa interpretação, um dos fatores que mais influenciam na retenção do aluno na série ou na evasão, é que o processo de resolução de problemas na Física (bem como na Matemática) exige por parte do aluno um empenho, um esforço que ele, muitas vezes, não está disposto a realizar. Ou seja, o processo de resolução de problemas (ou quebra-cabeças) característico da Física não atrai a todos na mesma intensidade. Entretanto, para aqueles a quem a resolução de problemas é um processo que envolve satisfação (“eu gostava de resolver problemas”), vale a

pena persistir no curso. Abaixo, relatamos as falas dos alunos em relação aos seus impactos com o conteúdo:

A1 – “Na faculdade, a gente faz o exercício, a gente fica horas e horas e a gente chega num resultado e o do livro não é o mesmo. Então ah, esse resultado estava errado. Aí, às vezes, a gente consegue só montar o problema e não consegue chegar até o final. Mas é porque envolve muita coisa. Bem mais complicado. (...) Eu comecei a ver que eu estudava, estudava muito, sábado, domingo, feriado, todos os dias, mas não estava adiantando, não estava sendo suficiente o tempo. (...) Na faculdade a gente tem um monte de teoria, pra chegar nas equações, e depois quando dá tempo, você faz os exercícios. (...) Esses exercícios são muito complicados, são diferentes da Física do Ensino Médio. Você tenta fazer os exercícios, não dá certo”.

A4 – “Certas disciplinas, que desanima a gente, no sentido de você querer aprender alguma coisa e você não poder aprender como deveria, você tem que estudar para uma prova só. (...) Às vezes você tem que estudar pra uma prova e não aprender. (...) Aconteceu no 1º ano de Física, na matéria do professor B3, porque eu nunca tinha me deparado com a Física daquele jeito (...) Eu não tinha ainda me engajado na matéria e no estilo do professor. (...) O impacto foi terrível. Um aluno tem que se posicionar a aprender sozinho, no curso de Física”.

A7 – “Eu não sei como ele (o professor) vai cobrar, assusta porque são cálculos assim, que ele passa, laplaciana, lagrangeana, hamiltoniana e todas essas ‘anas’ aí que ele vai dando”.

A5 – “Eu vi que o curso era bem mais difícil. Eu senti que era fácil de entrar no vestibular, mas que não ia ser fácil sair daqui não. (...) Ficamos com medo de Eletro, devido ao professor B9, e devido à matéria, ela é difícil, se você não sentar e não resolver lista, não estudar, não aprende”.

Para os alunos parece que a sensação de desconstrução do conhecimento deixa-os perdidos e sem um suporte para se apoiarem, dando a impressão de não estarem aprendendo o conteúdo. Mas se relembarmos Bachelard (1996), o conhecimento científico constrói-se através de perguntas e não através de respostas. Kuhn (2003) também defende que o processo de construção do conhecimento realiza-se de forma a destruir o conhecimento anterior. O sujeito só vai aprender se o novo conhecimento fizer algum sentido a ele, saindo de um saber estático e fechado para um que seja aberto e dinâmico. Para o aluno 1A1, em especial, pareceu que havia uma necessidade em querer dominar o conteúdo, porém, é preciso lembrar que não podemos ter o completo domínio das coisas. Para que sua auto-imagem continuasse boa perante si e os outros, ele precisava entender como tudo funcionava, mas nos

lembra Mrech, 2002: “os sujeitos querem ter certeza de controlar suas vidas, a partir do controle que tentam estabelecer através da manutenção das imagens. Eles querem que os outros vejam exatamente o que eles gostariam de mostrar. No entanto, os outros não são eles, têm outras formas distintas de percebê-los, de ver aquilo que eles desejariam revelar”.²

Kuhn menciona que a educação realiza-se através de manuais. É freqüente que os estudantes dos cursos de licenciatura e até pós-graduandos de Química, Física, Biologia, Astronomia e Geologia adquiram seus conhecimentos a partir de simples livros para estudantes. Até que ingressam num mestrado, em que o trabalho é mais complexo, não lhe são exigidos elaborações de projetos de investigação experimental, nem qualquer outro tipo de comunicação que é comum entre cientistas, por exemplo, artigos para revistas. Também não lemos os clássicos históricos da nossa área, que de repente, poderiam nos dar abertura para resolvermos outros tipos de problema, como os que aparecem no livro-texto; além de não encontrarmos problemas, conceitos e padrões de solução que as nossas futuras profissões há tempo descartaram ou substituíram (KUHN, 1989).

Mas, o principal de tudo isso é a característica técnica com que tais manuais são apresentados. “Exceptuando as suas introduções ocasionais, os livros de texto científicos não descrevem as classes de problemas que se podem pedir ao profissional para resolver, nem a variedade de técnicas disponíveis para a sua solução” (KUHN, 1989, p. 280). Em vez disso, esses livros expõem

“soluções de problemas concretos que a profissão acabou por aceitar como paradigmas, e então pedem ao estudante, quer com lápis e papel quer no laboratório, para resolver por si próprio problemas muito parecidos, tanto no método como na substância, com os contidos no livro de texto ou abordados na lição. Nada podia ter sido melhor calculado para produzir “predisposições mentais” (KUHN, loc. cit.).

² Mrech, L. M. *Psicanálise e Educação: novos operadores de leitura*. São Paulo: Pioneira, 2002. p. 27.

É unânime a nossa opinião de que a educação deve dar muito mais aos estudantes, além daquilo que eles já sabem, pois

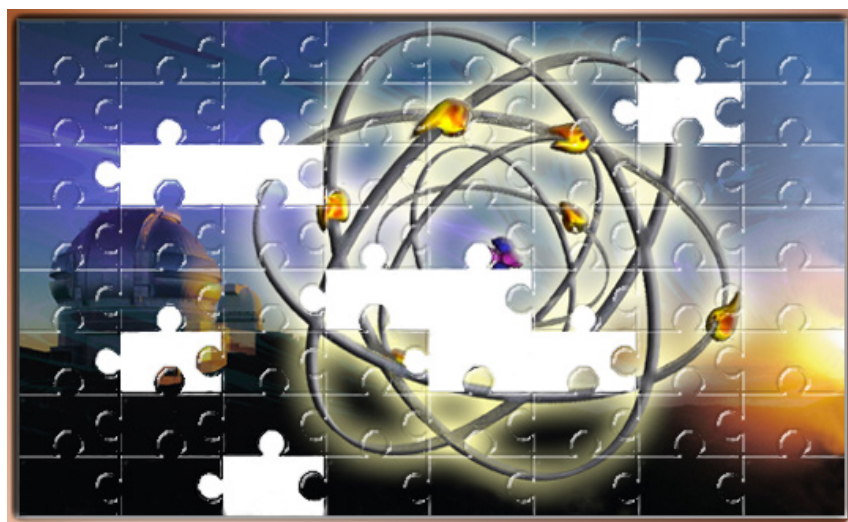
dizemos que eles devem aprender a reconhecer e a avaliar problemas que ainda não tenham recebido nenhuma solução inequívoca; deve ser-lhes fornecido um arsenal de técnicas para abordarem os problemas futuros; e devem aprender a ajuizar da importância dessas técnicas e a avaliar as possíveis soluções parciais que podem fornecer (KUHN, 1989, p. 280).

Como já mencionado anteriormente, para Kuhn a Ciência pura aprende-se através de exemplares, e essa categoria (a Ciência pura ou básica)

um tanto ou quanto efêmera da investigação empreendida por homens, cujo objetivo mais imediato é aumentar a compreensão em vez de aumentar o controle sobre a natureza – os problemas característicos são quase sempre repetições, com modificações menores, de problemas que já foram equacionados e em parte resolvido (sic) antes (ibid., p. 284).

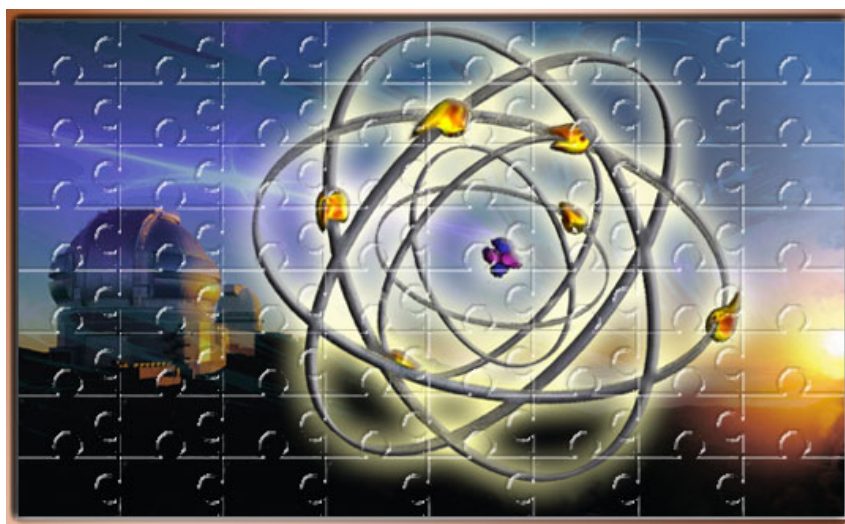
Um exemplo disso a ser descrito são as investigações que fazem parte da tradição científica, em que o objetivo principal é ajustar a teoria ou a observação existente, de modo que ambas levem a um pensamento cada vez mais convergente (KUHN, 1989).

CAPÍTULO 5
CONSIDERAÇÕES FINAIS



A quinta e última figura do nosso quebra-cabeça, com ela a parte final do trabalho.

*Entretanto queríamos que esta figura
estivesse ficado assim*



*Mas sabemos que seria impossível, pois
todo trabalho desta natureza será sempre
incompleto, por mais que nos
esforcemos em completá-lo.*

6.1 – Pensamento convergente e pensamento divergente na formação do professor de Física

Kuhn descreve em seu ensaio *A tensão essencial* um sistema educacional como sendo “uma iniciação a uma tradição inequívoca” (KUHN, 1989, p. 288) e que este

deve ser inteiramente compatível com o trabalho científico com êxito. (...) Nenhuma parte da ciência progrediu muito e depressa antes de esta educação convergente e a correspondente prática normal convergente se terem tornado possíveis (ibid., p. 288-289).

Ainda menciona, apesar de não saber se está a altura de dizer que “o cientista produtivo deve ser um tradicionalista que gosta de jogar intrincados jogos com regras preestabelecidas, para ser um inovador com êxito que descobre novas regras e novas peças com que jogar” (ibid., p. 289).

Kuhn defende a idéia de que tanto o pensamento convergente quanto o divergente são essenciais para o progresso da Ciência.

Dado que estes dois modos de pensamento estão inevitavelmente em conflito, segue-se que a capacidade para suportar a tensão que se pode tornar ocasionalmente insuportável é um dos principais requisitos para o melhor gênero de investigação científica (ibid., p. 276).

E acrescenta que ao pensamento divergente são necessárias uma flexibilidade e abertura de espírito.

Porém, esta flexibilidade não é o suficiente, pois a “investigação normal mesmo a melhor, é uma atividade altamente convergente baseada firmemente num consenso estabelecido, adquirido na educação científica e reforçado pela vida subsequente na profissão” (ibid., p. 277-278).

Kuhn acredita que o cientista deva ser um inovador, deva possuir uma flexibilidade mental, além de estar preparado para reconhecer anomalias onde quer que elas existam. Essa característica do estereótipo torna-se importante para o processo científico, uma vez que corresponde a características pessoais de cada cientista. Mas ainda há algo de importante, que é a outra face da moeda, que não se faz presente: exploraremos muito mais o potencial de um pesquisador, se utilizarmos corretamente um pensamento convergente, ou seja, ele deve ser um tradicionalista seguro (KUHN, 1989). “O mais importante é que devemos procurar compreender como estes dois modos superficialmente discordantes de resolver problemas se podem reconciliar tanto no indivíduo como no grupo” (KUHN, 1989, p. 288). Um pensamento convergente deve enfatizar a idéia de que, para um problema temos um único paradigma, enquanto que, na educação e em geral, nas Ciências Humanas, para um problema temos uma multiplicidade de paradigmas vigentes, uns competindo com os outros. Não queremos dizer com isso, que um professor da área de humanas esteja mais preparado para enfrentar a sala de aula do que um da área de exatas.

Kuhn menciona um autor, Guilford, que também defende a idéia de como chegar à respostas corretas:

“a educação científica acentuou capacidades nas áreas do pensamento convergente e da avaliação, muitas vezes a expensas do desenvolvimento na área do pensamento divergente. Tentamos ensinar aos estudantes como chegar a respostas corretas, que a nossa civilização nos ensinou como corretas... *Fora das artes [e eu gostaria de incluir a maior parte das ciências sociais], desencorajamos em geral o desenvolvimento de capacidades de pensamento divergente, de um modo não intencional*”. Esta caracterização parece-me ser eminentemente justa, mas pergunto se será igualmente justo deplorar o produto que daí resulta. Sem defender o mau ensino e admitindo que neste país a tendência para o pensamento convergente em toda a educação pode ter sido demasiado longe, devemos, contudo, reconhecer que um treino rigoroso no pensamento convergente tem sido intrínseco às ciências quase desde a sua origem (ibid., p. 279. Itálico nosso).

Tudo o que foi dito neste item “procura aplicar-se apenas e estritamente à ciência básica, uma empresa cujos praticantes têm em geral sido relativamente livres de escolher os seus próprios problemas” (ibid., 289). Entretanto, será que isso não daria para transportar para a formação do professor de Física? Ao que nos parece, a resposta é positiva.

Em relação ao Ensino, queremos dizer, do ponto de vista do professor, em um momento ele está lidando com um objeto bem definido, tratado por um único paradigma, por exemplo, um móvel que desce uma rampa ou uma partícula que se move em um campo magnético; em outros momentos de sua prática ele se vê com o problema de entender e interagir com um objeto difuso, sem controle, dotado de motivações subjetivas – o aluno - para a compreensão do qual múltiplos olhares foram desenvolvidos, o que caracteriza um modo divergente de pensar.

Ou seja, para formar o professor de Física precisamos iniciar o estudante tanto ao pensamento convergente, característico da Física, quanto de vários outros saberes, várias teorias diferentes, metodológicas, epistemológicas, etc., sobre as quais não há um consenso aparente. Pimenta, por exemplo, aponta que:

Uma dificuldade fundamental que se coloca na construção da Ciência da Educação, como, aliás, nas Ciências Humanas, em geral, é que sujeito e objeto se imbricam e se constituem mutuamente. A educação (objeto de conhecimento) constitui e é constituída pelo homem (sujeito de conhecimento); é um objeto que se modifica parcialmente quando se tenta conhecer (GOMEZ, 1978), do mesmo modo que, à medida que é conhecida, induz alterações naquele que a conhece (COELHO e SILVA, 1991) (PIMENTA, 2001, p. 43).

A característica divergente do pensamento na área da educação não se limita as dificuldades em definir o seu objeto de estudo. Em Laburu et. al (2003), os autores apontam que “todo processo de ensino-aprendizagem é altamente complexo, mutável no tempo, envolve múltiplos saberes e está longe de ser trivial”. Em virtude disso, defendem um

pluralismo metodológico para o Ensino de Ciências, por várias razões, dentre outras “ao fato da evolução das idéias educacionais se encontrarem ligadas à evolução da própria humanidade, ficando, portanto, temporalmente circunstanciadas” (GADOTTI, 1993, p.16; apud LABURU et al, 2003). Além disso, continuam os autores, há uma dificuldade em definir o que é ensinar: “Green (1971) nos faz notar que esse conceito, como muitos outros, é vago e não tem uma fronteira definida, por não apresentar uma significação clara e precisa” (LABURU et al, 2003).

Em resumo, para se formar como professor, reflexivo e pesquisador, o aluno tem de aprender a pensar de duas formas diferentes. Essa é a “tensão essencial” presente na formação do professor de Física: ele tem de ser iniciado ao pensamento convergente, porque precisa saber Física; mas isso é insuficiente para tratar os problemas que ele vai enfrentar no dia-a-dia, para o qual um aprendizado em Ciências humanas e educacionais, caracterizadas por um pensamento divergente, é necessário.

6.2 Encontros e Desencontros com o Pensamento Divergente: um Relato Pessoal

Para finalizar, gostaríamos de fazer um relato sobre as próprias dificuldades da autora deste trabalho com relação aos encontros (e desencontros) com o pensamento divergente. Por isso passemos a palavra a ela:

No momento mesmo que eu tentei cercar o que eu acreditava ser meu objeto de pesquisa, o “gostar de Física”, este objeto fugiu, perdeu-se... Como resultado das reflexões posteriores, a mesma massa de dados foi analisada de outras maneiras, através de outros referenciais, o que demonstra que o objeto da pesquisa em educação ou Ensino de Ciências é difuso e obscuro, ou, pelo menos, pode ser olhado de diversas maneiras. Como mencionam

Bogdan e Biklen (1994), o que está em jogo, fundamentalmente, em uma abordagem qualitativa é como o *sentido*, que um sujeito atribui para um determinado evento ou fato de sua vida, é por ele construído. Na pesquisa qualitativa, os dados e os referenciais teóricos dialogam tendo em vista a construção de um significado novo para o conjunto dos dados observados. Por isso, mesmo o fato mais corriqueiro "é examinado com a idéia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo" (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 9). Ademais, o sentido é uma "construção social, um empreendimento coletivo, mais especificamente, interativo, por meio do qual as pessoas – na dinâmica das relações sociais historicamente datadas e culturalmente localizadas – constroem os termos a partir dos quais compreendem e lidam com as situações e fenômenos a sua volta" (SPINK e MEDRADO, 2000, p. 41), ou seja, a busca pela produção de sentidos é da natureza mesma do pensamento divergente.

Minha formação acadêmica é em Física. Sou licenciada e desde pequena tenho uma certa afinidade pelo pensamento do qual estou denominando, de acordo com Kuhn, convergente, pois sempre quis cursar Medicina. Posso dizer que esta se encaixa nessa trama, enquanto formação, por ter características que, acredito, partilham das semelhantes às da Física, pois há um consenso entre os médicos com relação a alguns diagnósticos, para uma doença, temos uma maneira de tratar, se aplicarmos tal medicamento, o paciente será curado. E assim, desenvolvi meu pensamento. Por motivos que não são relevantes neste trabalho, acabei por escolher o curso de Engenharia Mecatrônica, porém a universidade não o oferecia. Na época, lembro-me que abriu o curso de Elétrica, mas não me interessei. Conversei com vários professores, e estes me aconselharam a fazer Física, ter um certo destaque no curso e então, tentar mestrado em Mecatrônica na USP. E eu fui. Quando ingressei, logo já vi que não era bem aquilo que eu queria. Mas insisti mais um tanto, afinal, de repente, as coisas podiam

melhorar. E fiz o primeiro e segundo anos da licenciatura. Durante o segundo ano consegui uma iniciação científica no laboratório de Óptica e quando passei para o terceiro ano, pedi transferência para o bacharelado. Nesse ano, acabei por ficar doente, com uma gastrite nervosa e desisti do curso. Voltei para a licenciatura no começo do ano seguinte, pois cheguei à conclusão de que o bacharelado não era aquilo que eu estava procurando para seguir o resto de minha vida, conseqüentemente, também não insisti mais na Engenharia.

Quando estava para terminar a faculdade, a universidade entrou em greve e na semana seguinte consegui um emprego em uma escola daqui de Londrina. Foi então que tive meu primeiro contato com o pensamento divergente. Afinal, estava em sala de aula! Terminei a graduação no começo de 2002, depois dessa greve de seis meses, mas antes, recebi uma oferta do meu atual orientador, para que me inscrevesse no mestrado em Ensino de Ciências, que na época estava para ser aberto. Resolvi então, escrever o pré-projeto. Mas a universidade estava em greve e eu nem sabia quais itens eu deveria colocar nesse papel. Fui para USP, e lendo dissertações já prontas é que eu o escrevi. Para minha surpresa e de muitas pessoas fui aprovada na seleção. Começamos um trabalho sobre aprendizagem significativa, baseada em Ausubel, mas em três meses, mudamos o trabalho, dando um enfoque no curso de Física. Foi quando comecei com as entrevistas perguntando por que os alunos escolheram a Física e alguns, por quê, mesmo apresentando uma fraca ligação, não desistiam. Para analisar tais dados, utilizaríamos alguns conceitos da psicanálise lacaniana. De fato, fui, com muita dificuldade, avançando nesse referencial que estava tão distante de mim. Mas aí, tive uma surpresa! Eu não conseguia escrever. Falava com meu orientador, mas na hora de colocar no papel, as coisas não fluíam. Procurei uma analista para tentar compreender um pouco mais os conceitos e para resolver o problema da escrita. Até hoje, não sei se resolvi. Sempre tive muita dificuldade em escrever, e quando o faço sou muito objetiva naquilo que preciso expor.

Além disso, fui parar em um referencial que não me é palpável, parece que estou vagando e não sei lidar com isso.

Tentei, com muita dificuldade fazer uma pré-análise dos dados, escrevi alguma coisa no referencial teórico e fui para a qualificação. Foi outra surpresa! Pois aquilo que achava que estava entendendo, pareceu não estar de acordo com o referencial. Tive a qualificação desconstruída, e partir daí, comecei a viver o momento da “tensão essencial” a que me referi anteriormente. Há sete anos venho desenvolvendo meu pensamento convergente; foi e está sendo muito difícil, começar a ver as coisas de outra forma, mudar de olhar em tão pouco tempo. Vivia e ainda vivo, em constantes crises, principalmente quando tinha que entregar ou escrever alguma coisa e não me saía nada. Agora que estou terminando, não sei se posso dizer que estou um pouco melhor, pois a dificuldade em lidar com um objeto difuso, eu mesma, ainda é muito grande. A multiplicidade de paradigmas para um mesmo problema, ocasionalmente me deixa confusa e muitas vezes perdida, sem saber que rumo tomar.

Este trabalho foi resultado de duas forças que se opuseram, entre uma tendência natural ao pensamento convergente e uma exigência em desenvolver um trabalho de natureza divergente. Apesar de toda a dificuldade, desse conjunto de crises que vivi, consegui “segurar” essa tensão e o trabalho está concluído.

A idéia de montar as figuras do quebra-cabeça foi justamente pela natureza divergente que esse trabalho comporta. Tentei ir montando-o à medida que fui evoluindo com os capítulos, mas ao finalizá-lo percebi que muita coisa ainda estava faltando, como, por exemplo, pensar e redigir algo sobre a solução do problema que apresentei. Deixo o trabalho em aberto para futuras discussões.

REFERÊNCIAS

ABNT: Informação e documentação – Citações em documentos – Apresentação, NBR 10520, 2002.

_____. Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – Apresentação, NBR 14724, 2001, 2002.

ALVES, R. Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e a suas regras. São Paulo: Edições Loyola, 2003 (6ª ed.).

ARRUDA, S. de. M. Entre a inércia e a busca: reflexões sobre a formação em serviço de professores de Física do Ensino Médio. *Tese (Doutorado em Educação)*. Faculdade de Educação da USP, São Paulo. 230p., 2001.

ARRUDA, S. de. M.; SILVA, M. R. da.; LABURU, C. E. Laboratório didático de Física a partir de uma perspectiva kuhniana. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 6, n.1, p. 1-12, 2001.

ARRUDA, S. de. M.; UENO, M. H. Além da aprendizagem significativa. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO, 25., 2002, Caxambu. Anais (cd-rom), 2002. p. 1-15.

_____. A pesquisa qualitativa no Ensino de Física. In: SEMANA DA FÍSICA, 8., 2003, Londrina. Anais... 2003. p. 1-13.

_____. Sobre o ingresso, desistência e permanência no curso de Física da Universidade Estadual de Londrina: algumas reflexões. *Ciência & Educação*. No prelo., p. 1-15, 2003.

ARRUDA, S. de. M.; VILLANI, A. Formação em serviço de professores de Ciências no Brasil: contribuições da psicanálise. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 3., 2001, Águas de Lindóia. Atas... 2001.

ARRUDA, S. de. M.; VILLANI, A.; UENO, M. H.; DIAS, V. D. Da aprendizagem significativa à aprendizagem satisfatória na educação em Ciências. Submetido ao *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, p. 1-20, 2003.

AURÉLIO. Dicionário eletrônico Aurélio. Editora Nova Fronteira. Versão 3.0. Novembro 1999.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. E HANESIAN, H. (1978). Educational psychology: a cognitive view. New York: Holt, Rinehart and Winston. 2ª edição.

BACHELARD, G. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996 (3ª ed.).

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação Qualitativa em Educação. Cidade do Porto - Portugal: Porto Editora, 1994.

CARVALHO, A. M. P. de.; GIL-PÉREZ, D. Formação de professores de Ciências. São Paulo: Cortez, 2000, 4ª ed.

COLL ET AL. O construtivismo na sala de aula. São Paulo: Ática, 1999.

FRANCO, A. A.; OLIVEIRA, G. C. de.; UENO, M. H.; ARRUDA, S. de. M. Visão geral das desistências, retenção e terminalidade do curso de Física da Universidade Estadual de Londrina. In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11., 2002, Maringá. Anais... 2002.

GADOTTI, M. (1993). História das idéias pedagógicas. *Série Educação*. Editora Ática, São Paulo, 1989.

GREEN, T. F. Uma topologia do conceito de ensino. In: Hyman (ed.). *Contemporary thought on teaching*. Prentice-Hall, New Jersey, 71-78, 1971.

HOUAISS. Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa. Objetiva, 2002.

KUHN, T. S. A Estrutura das Revoluções Científicas. São Paulo: Ed. Perspectiva, 2003 (7ª ed).

_____. A Tensão Essencial. Lisboa – Portugal: Edições 70, 1989, p. 275-291.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. de. M. Por um pluralismo metodológico para o Ensino de Ciências. *Ciência Educação*. Aceito. No prelo, p. 1-14, 2003.

LOPES, A. R. C. Contribuições de Gaston Bachelard ao Ensino de Ciências. *Enseñanza de Las Ciencias*, 1993, 11 (3), 324-330.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, A. F. P. *O ensino do conceito de tempo: contribuições históricas e epistemológicas*. 1998. 148 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Modalidade Física) – Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. (1982). Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São. Paulo: Ed. Moraes.

MRECH, L. M. Psicanálise e Educação: novos operadores de leitura. São Paulo: Pioneira, 2002.

MÜLLER, M. S.; CORNELSEN, J. M. Normas e padrões para teses, dissertações e monografias. Londrina: Eduel, 2003, (5ª ed).

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – PCN. Introdução. Brasília: MEC/SEF, 1997.

PIMENTA, S. G. Pedagogia, ciência da educação? São Paulo: Cortez, 2001, 3ª ed.

PINTRICH, P. R., MARX, R. W.; BOYLE, R. A. Beyond cold conceptual change: the role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, 63(2), p. 167-199, 1993.

POSNER, G. J., STRIKE, K. A.; HEWSON, P. W.; GERTZOG, W. A. Accomodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change - *Science Education*, vol. 66(2), 211-227, 1982.

PRADO, F. D.; HAMBÚRGUER, E. W. Estudos sobre o curso de Física da USP em São Paulo. In *Nardi, R. (org), Pesquisas em Ensino de Física*. São Paulo: Escrituras Editora, 1998, p. 21-36.

SANTOS, M. E. V. M. dos. Mudança conceitual na sala de aula: um desafio pedagógico. Lisboa: Livros Horizonte, 1991.

SOLÉ, I. Disponibilidade para a aprendizagem e sentido na aprendizagem. Em COLL ET AL, 1999.

SOLÉ, I.; COLL, C. Os professores e a concepção construtivista. Em COLL ET AL, 1999.

SPINK, M. J. (org.). Rigor e visibilidade: a explicitação dos passos da interpretação. In: *Práticas discursivas e produção de sentidos no cotidiano*. São Paulo: Cortez, 2000, p. 93-122.

SPINK, M. J.; MEDRADO B. Produção de sentidos no cotidiano: uma abordagem teórico-metodológica para análise das práticas discursivas. In: Spink, m. j. (org). *Práticas discursivas e produção de sentidos no cotidiano*. São Paulo: Cortez, 2000.

STRIKE, K. A.; POSNER, G. J. A Revisionistic Theory of conceptual change. In Duschl & Hamilton (Eds.): *Philosophy os Science, Cognitive Science and Educational Theory and Practice*. Albany, NY, SUNY Press, 1992.

UENO, M. H.; ARRUDA, S. de. M.; VILLANI, A. Uma reflexão sobre o gostar de Física segundo uma abordagem psicanalítica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. Anais... 2003. p. 1-12.

UENO, M. H., FRANCO, A. A., OLIVEIRA, G. C., ZAPAROLLI, F. V. D.; ARRUDA, S. de. M. Por que formamos poucos professores de Física? Estudos preliminares. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 15., 2003, Curitiba. Anais... 2003. (a).

_____. Motivações para o ingresso e para a permanência de estudantes da graduação em Física da Universidade Estadual de Londrina. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 15., 2003, Curitiba. Anais... 2003. (b).

VILLANI, A., CABRAL, T. C. B. Mudança Conceitual, Subjetividade e Psicanálise. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 2, p. 43-61, 1997.

APÊNDICES

Apêndice 1.A – Visão geral da Licenciatura

1. Ano	2. Matriculado	3. Desistente s/ vínculo Desistente Requerente Cancelado Canc. não confirmado	4. Jubilado	5. Transf. Interna Transf. Externa	6. Ativo	7. Formado	8. % formado/ matricu- lado	9. % ativo/ matricu- lado
1993	3	2	1	-	-	-	-	-
1994	35	27	-	2	-	6	17%	-
1995	36	23	4	1	1	7	19%	3%
1996	35	26	-	5	-	4	11%	-
1997	46	26	-	6	9	5	11%	20%
1998	45	24	-	4	17	-	-	38%
1999	36	23	-	2	11	-	-	37%
2000	44	26	-	3	15	-	-	34%
2001	39	14	-	1	24	-	-	61%
Total	319	191	5	24	77	22	7%	24%

Requerente – é convocado mas não vem fazer matrícula (pode ignorar)

Cancelado – solicita o cancelamento e a vaga é usada por outro

Canc. não confirmado – não solicita o cancelamento, mas a vaga também é usada por outro

Desistente – desiste, mas tem um prazo de 2 anos até o desligamento definitivo

Desistente s/ vínculo – **desligado definitivamente**

Jubilado – desligado por ter atingido o tempo máximo definido por regulamento

Transf. Interna – foi para outro curso (eventualmente da Física)

Transf. Externa – foi para outra instituição

Ativo – está matriculado regularmente

Apêndice 1.B – Visão geral do Bacharelado

1. Ano	2. Matriculado	3. Desistente s/ vínculo Desistente Requerente Cancelado Canc. não confirmado	4. Jubilado	5. Transf. Interna Transf. Externa	6. Ativo	7. Formado	8. % formado/ matricul ado	9. % ativo/ Matricul ado
1992	38	27	-	-	-	11	29%	-
1993	39	23	2	4	-	10	26%	-
1994	45	27	-	3	-	15	33%	-
1995	19	9	-	4	-	6	32%	-
1996	35	23	-	3	2	7	20%	6%
1997	54	35	-	7	3	9	17%	6%
1998	48	34	-	6	5	3	6%	10%
1999	49	34	-	-	15	-	-	31%
2000	57	33	-	5	19	-	-	33%
2001	52	28	-	1	23	-	-	44%
Total	436	273	2	33	67	61	14%	15%

Requerente – é convocado mas não vem fazer matrícula (pode ignorar)

Cancelado – solicita o cancelamento e a vaga é usada por outro

Canc. não confirmado – não solicita o cancelamento, mas a vaga também é usada por outro

Desistente – desiste, mas tem um prazo de 2 anos até o desligamento definitivo

Desistente s/ vínculo – **desligado definitivamente**

Jubilado – desligado por ter atingido o tempo máximo definido por regulamento

Transf. Interna – foi para outro curso (eventualmente da Física)

Transf. Externa – foi para outra instituição

Ativo – está matriculado regularmente

APÊNDICE 2 – MODELO DO QUESTIONÁRIO

1 – Dados Gerais	
Nome	
Ano de ingresso no curso de Física	
Idade	
Cidade onde nasceu	
Cidade onde mora	
Colégio onde estudou. Público ou particular?	
2 – Qual (s) disciplina (s) que você mais gostava no Ensino Médio? Por quê?	
3 – Qual (s) disciplina (s) que você menos gostava no Ensino Médio? Por quê?	
4 – Por que optou pelo curso de Física? Você teve dúvidas?	
5 – Entrou na primeira chamada? Se não, qual?	
6 – O curso de Física era sua primeira opção? Se não, qual era?	
7 – Qual a opinião dos familiares, professores e amigos sobre o seu ingresso no curso de Física?	

APÊNDICE 3 – MODELO DA AUTORIZAÇÃO

AUTORIZAÇÃO

AUTORIZO o(a) aluno(a) _____,
regularmente matriculada no Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação
Matemática, da Universidade Estadual de Londrina, a utilizar, parcial ou integralmente,
anotações, gravações em áudio ou vídeo, de minhas falas para fins de pesquisa, podendo
divulgá-las em publicações, congressos e eventos da área com a condição de que meu nome
não será citado em hipótese alguma.

NOME: _____

RG: _____

DATA: _____

ASS.: _____

ORIENTADOR: _____

ASS.: _____

Apêndice 4 – Apresentação dos mapas

O objetivo deste apêndice é o de mostrar nossa primeira tentativa de análise dos dados num referencial psicanalítico. Tínhamos, inicialmente, uma estrutura triangular, cujo núcleo central era o gostar de Física, que era analisado através de três domínios: a curiosidade (desejo) em relação ao conhecimento de Física, a capacidade de envolvimento na resolução de problemas (gozo) e o reconhecimento do outro.

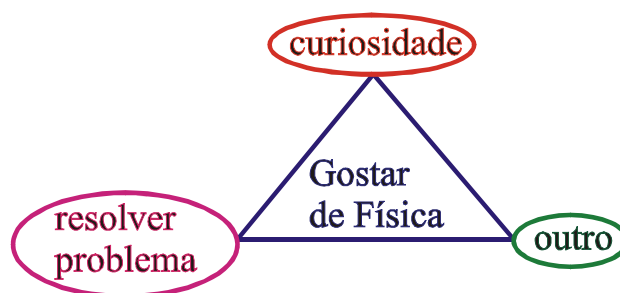


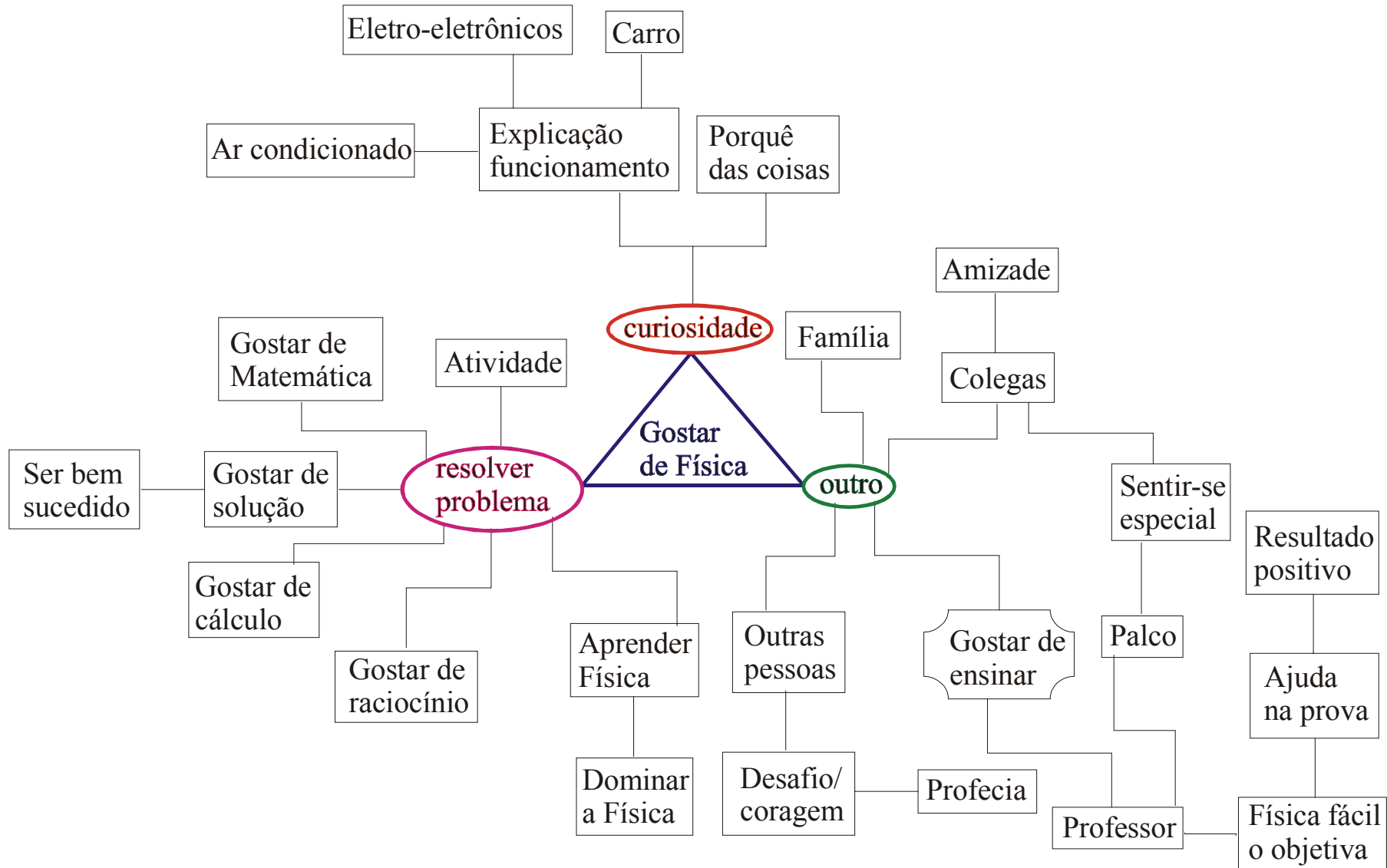
Figura 4 – Estrutura geral de análise

Para cada entrevistado, desenvolvemos dois mapas: um com as influências positivas na sua permanência e outro com os obstáculos que eles enfrentaram no interior do curso de Física. Procuramos durante a entrevista ressaltar a razão da opção pelo curso, bem como alguns aspectos positivos e negativos. Percebemos que poderíamos generalizar para uma estrutura geral como a ilustrada acima, pois sempre que perguntávamos por que ele veio para o curso, a resposta geralmente vinha: “porque eu gosto de Física”. Então, tentamos interpretar o gostar de Física através destes três domínios. A curiosidade está relacionada àquela curiosidade em querer entender o funcionamento das coisas, o porquê de tudo; o resolver problema com a tensão em ficar preso a um circuito, onde o que é interessante é ficar naquela ansiedade em tentar resolver algum problema e não propriamente chegar a alguma

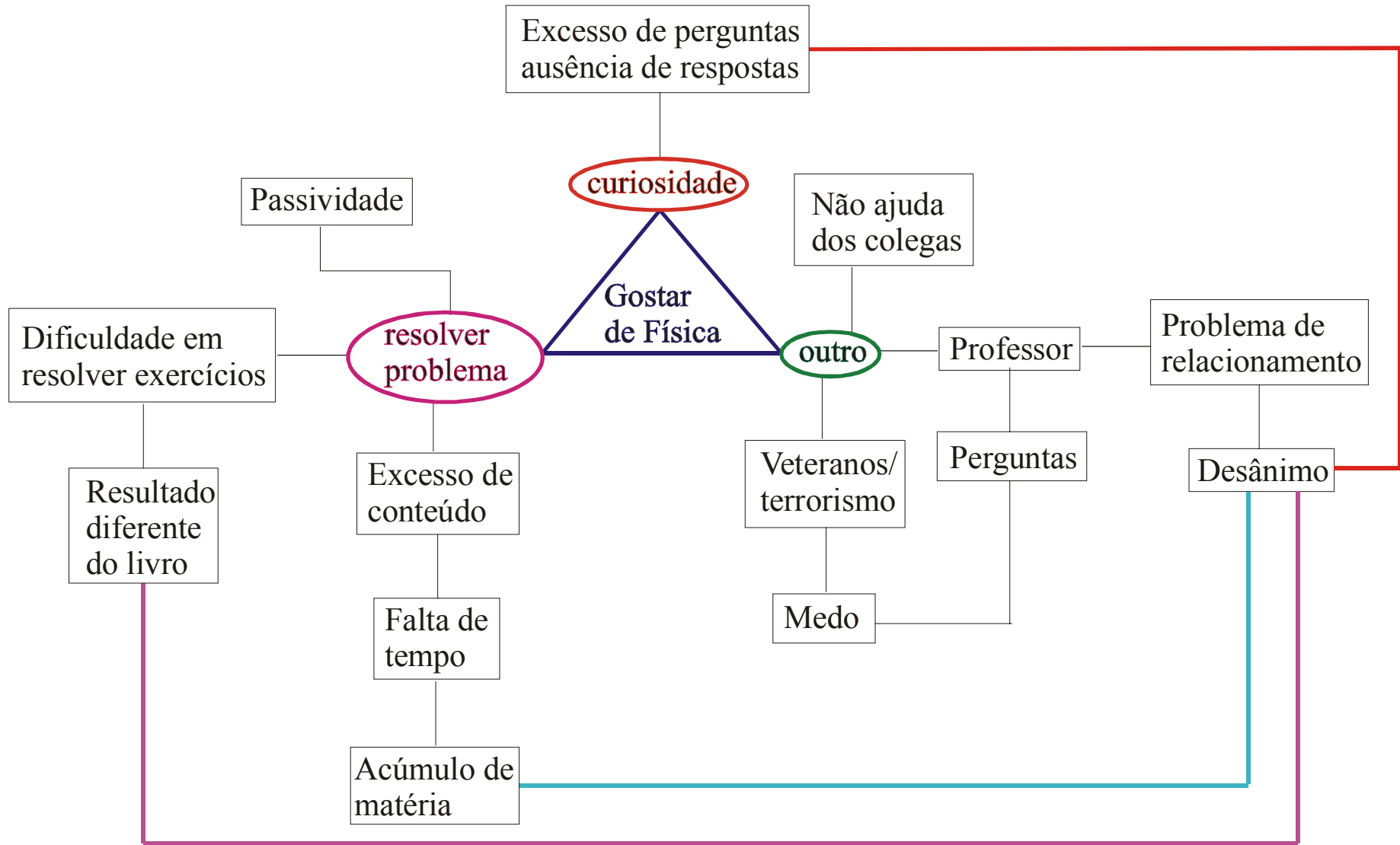
solução, pois a partir do momento que encontramos a resposta, o problema perde a graça; e o outro está relacionado com os amigos, pais, professores, enfim, outros significativos, que exerceram ou ainda exercem influência na permanência deles no interior do curso.

Como houve problemas em nossa interpretação, resolvemos abandonar a idéia inicial, inclusive o referencial teórico, pois talvez ainda não estamos aptos a desenvolver um trabalho com estes conceitos da psicanálise, porém não queríamos perder nossa tentativa, por isso ela fica registrada em um lugar tão longe dos dados, mas ainda em nosso trabalho.

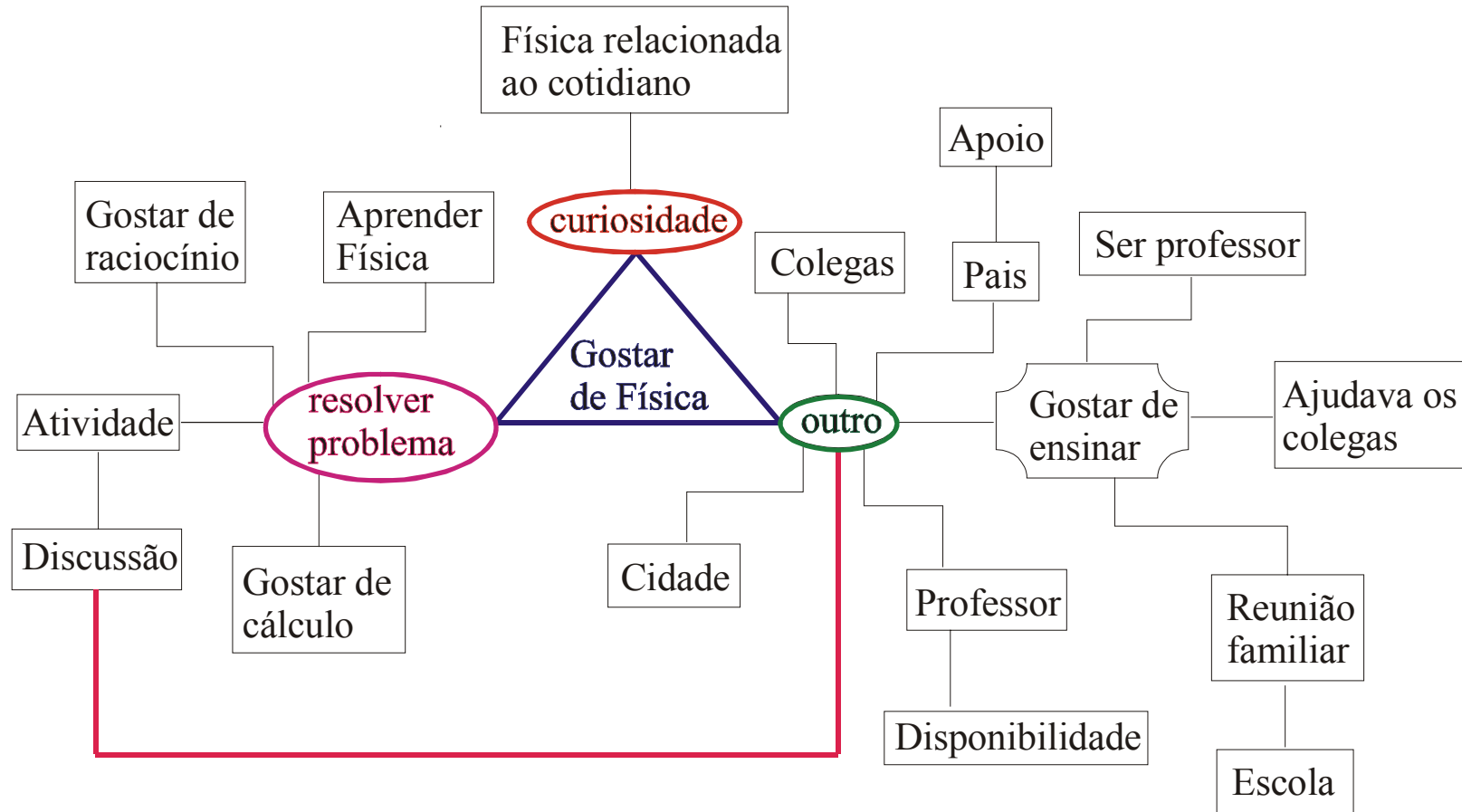
A seguir encontram-se os mapas que foram construídos. O primeiro refere-se à permanência e o segundo aos obstáculos de cada aluno.



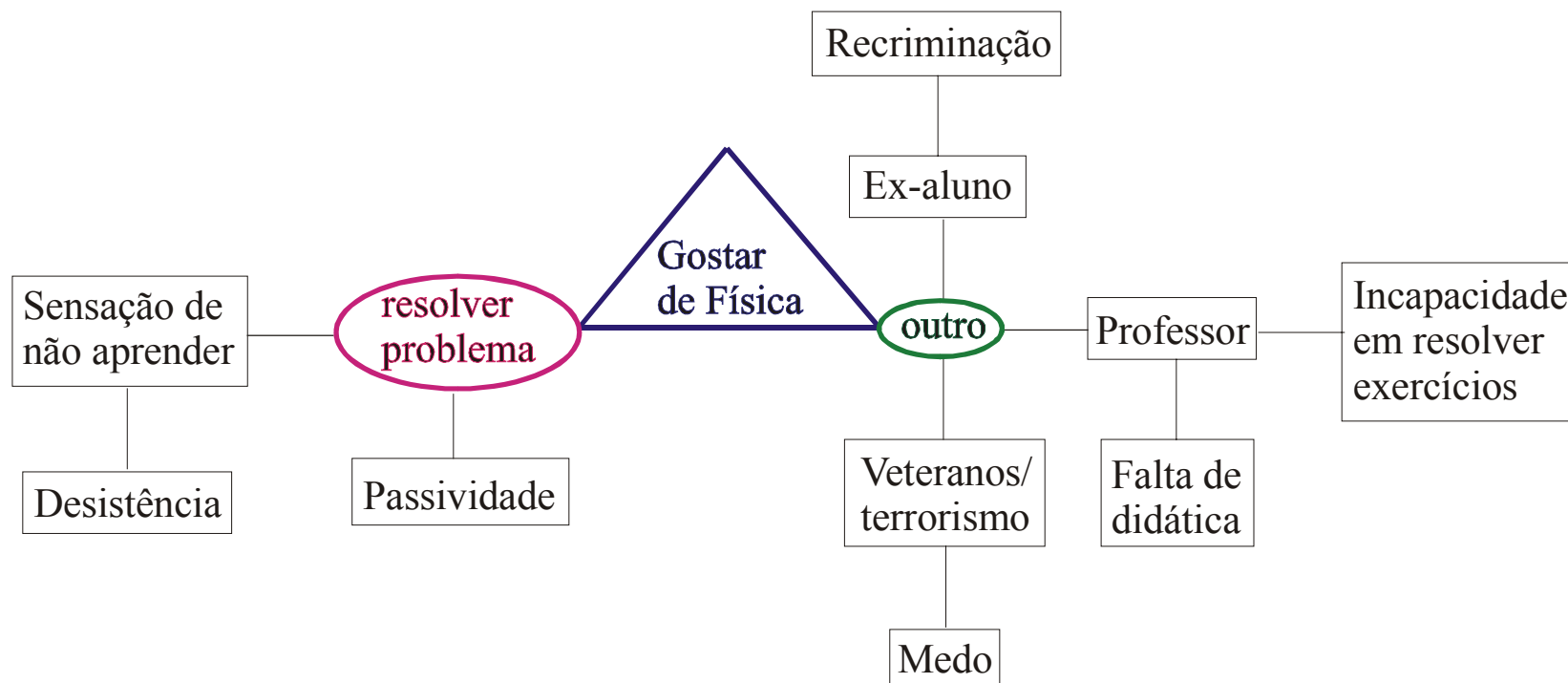
Mapa 1 – Aluno 1A1 (permanência)



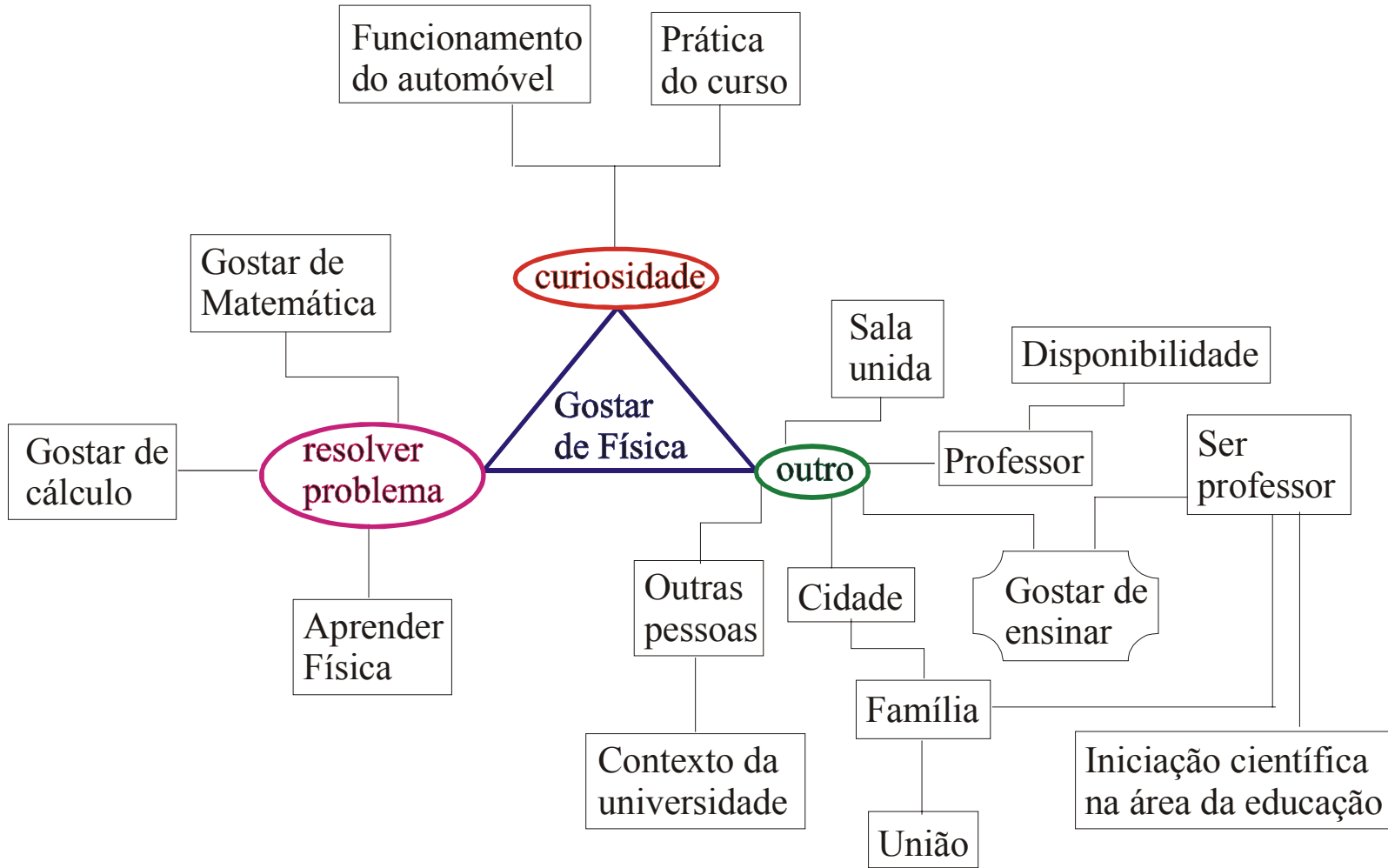
Mapa 2 – Aluno 1A1 (obstáculos)



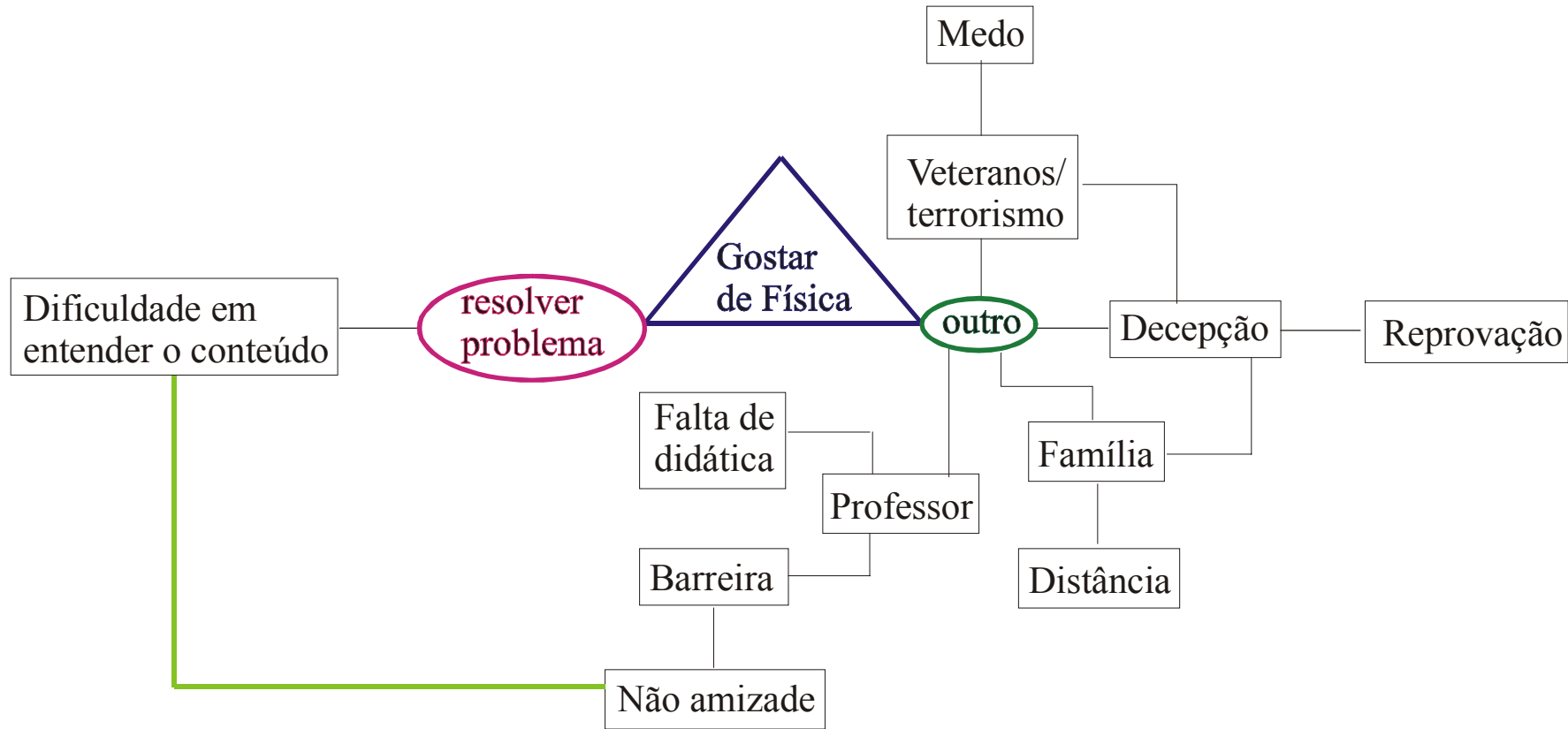
Mapa 3 – Aluno 1A2 (permanência)



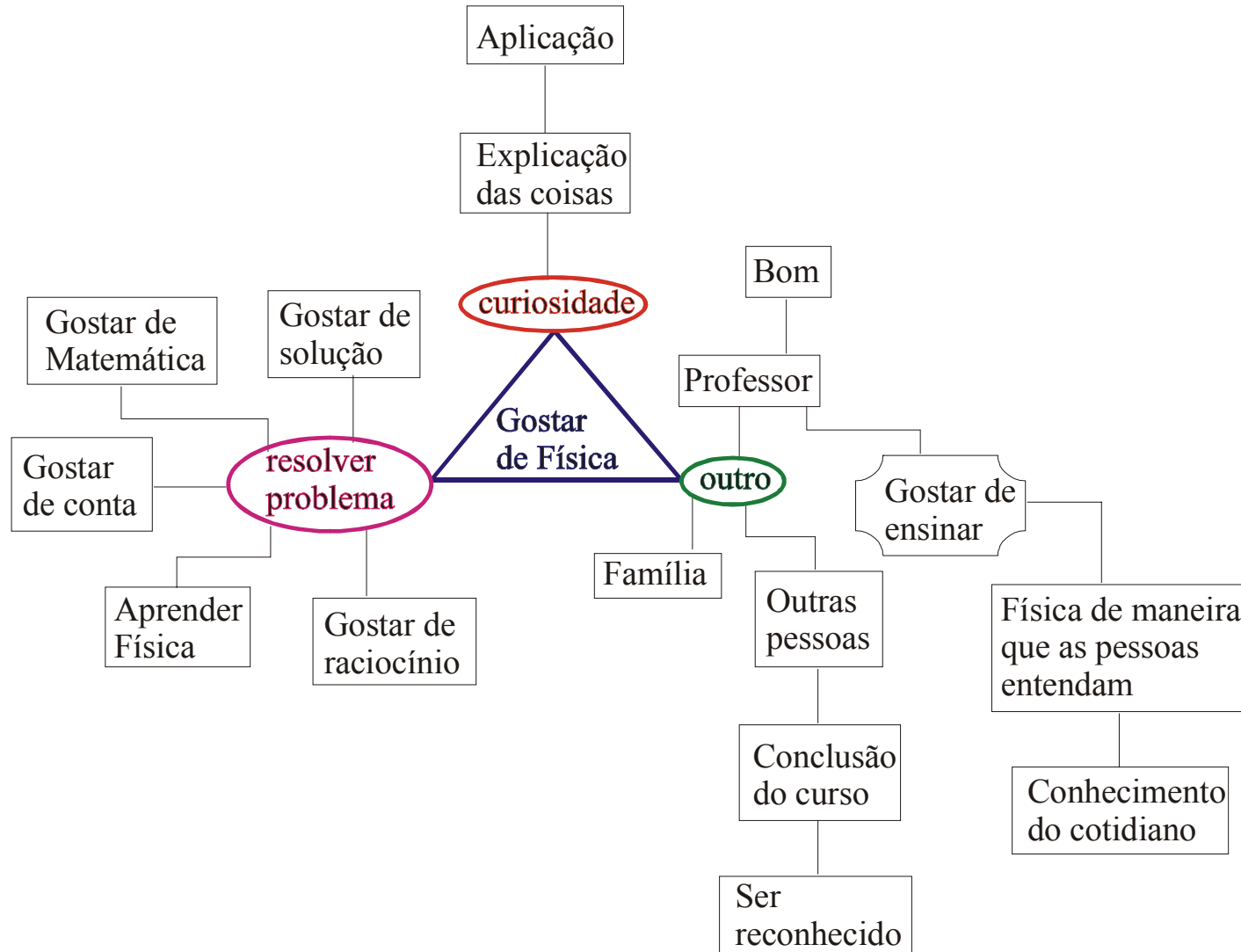
Mapa 4 – Aluno 1A2 (obstáculos)



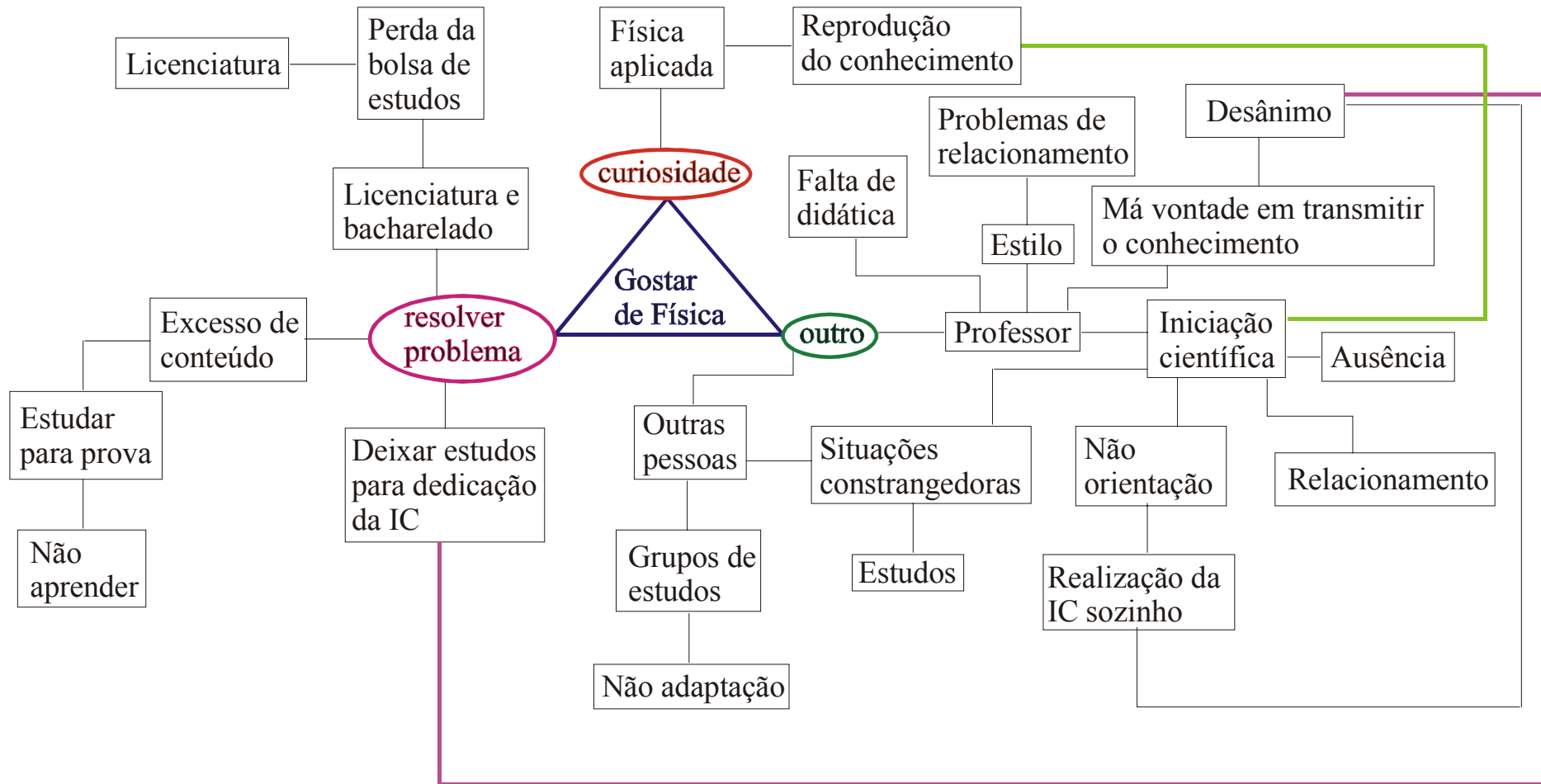
Mapa 5 – Aluno 1A3 (permanência)



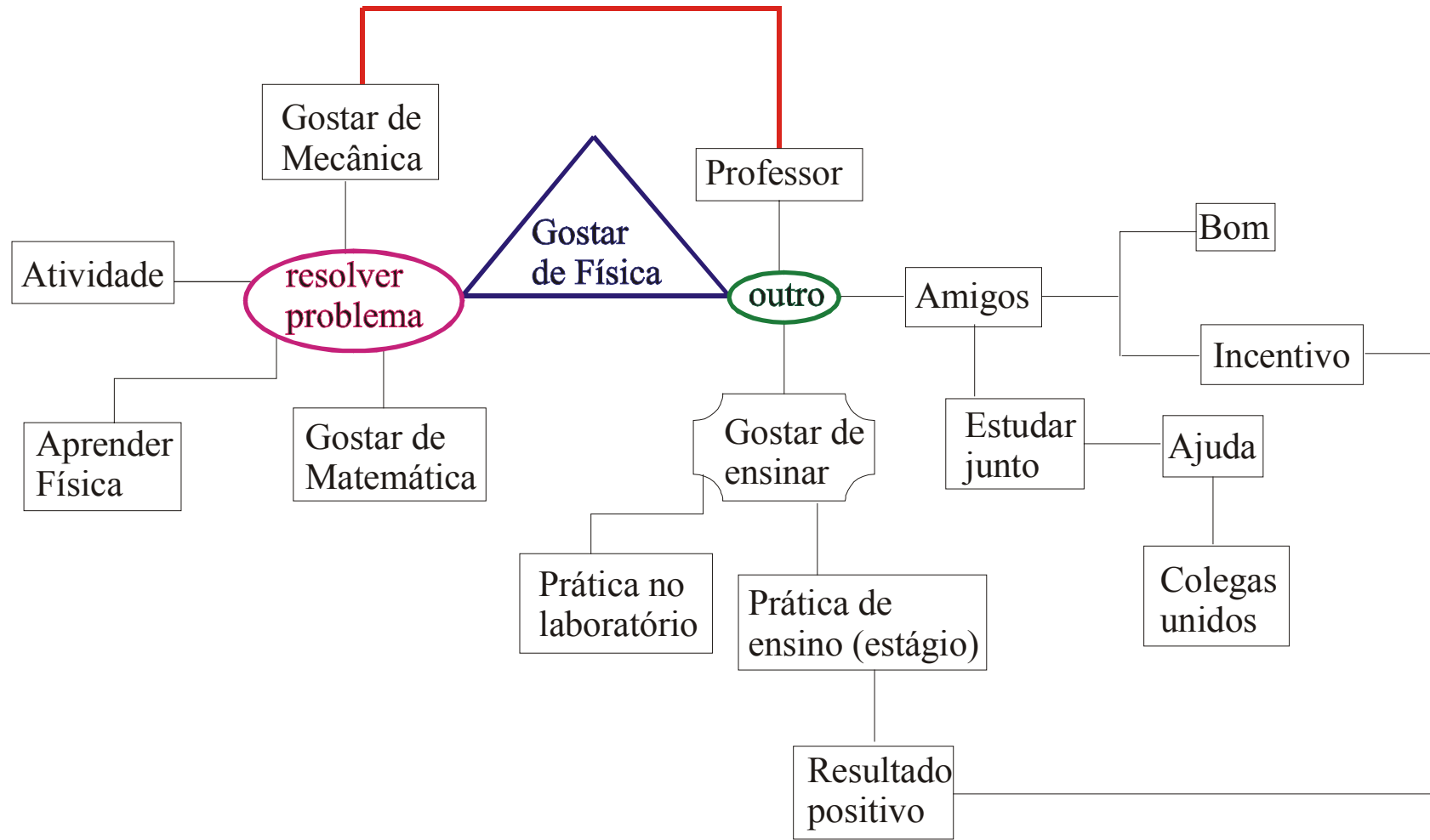
Mapa 6 – Aluno 1A3 (obstáculos)



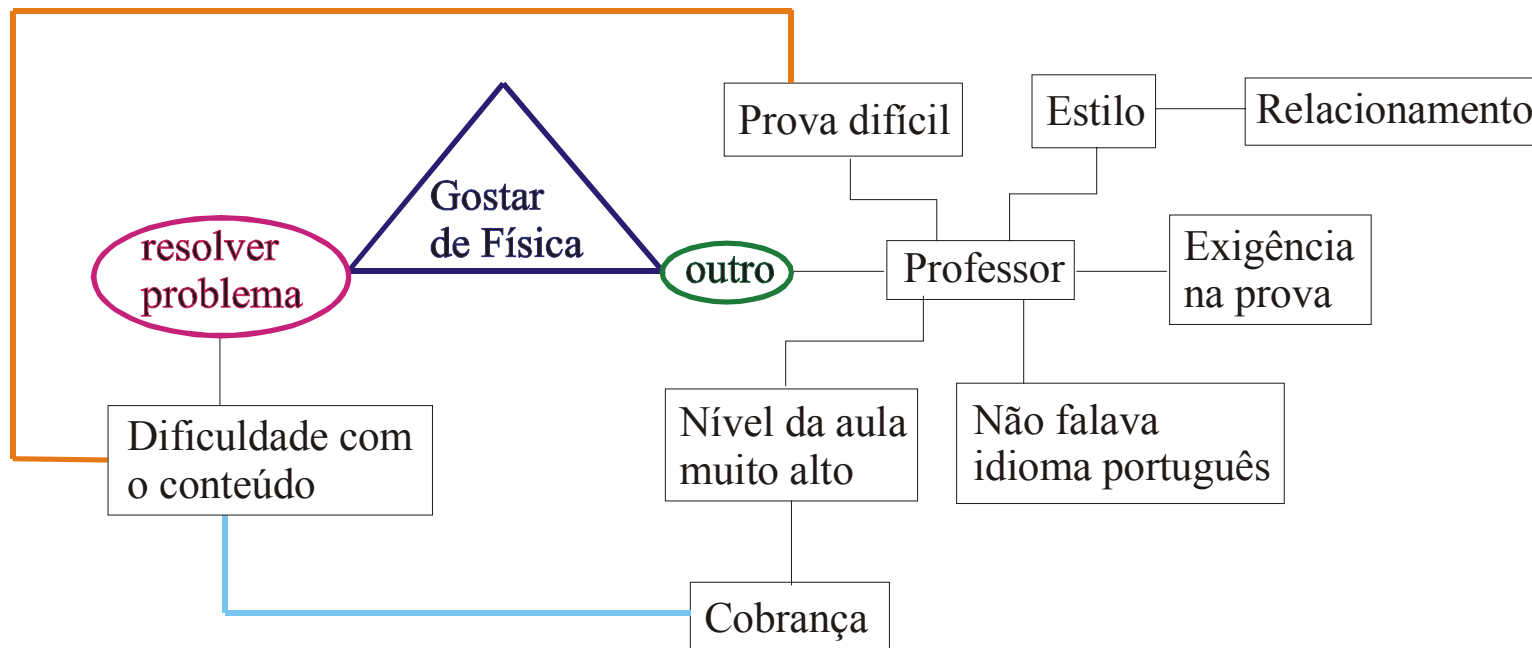
Mapa 7 – Aluno 4A4 (permanência)



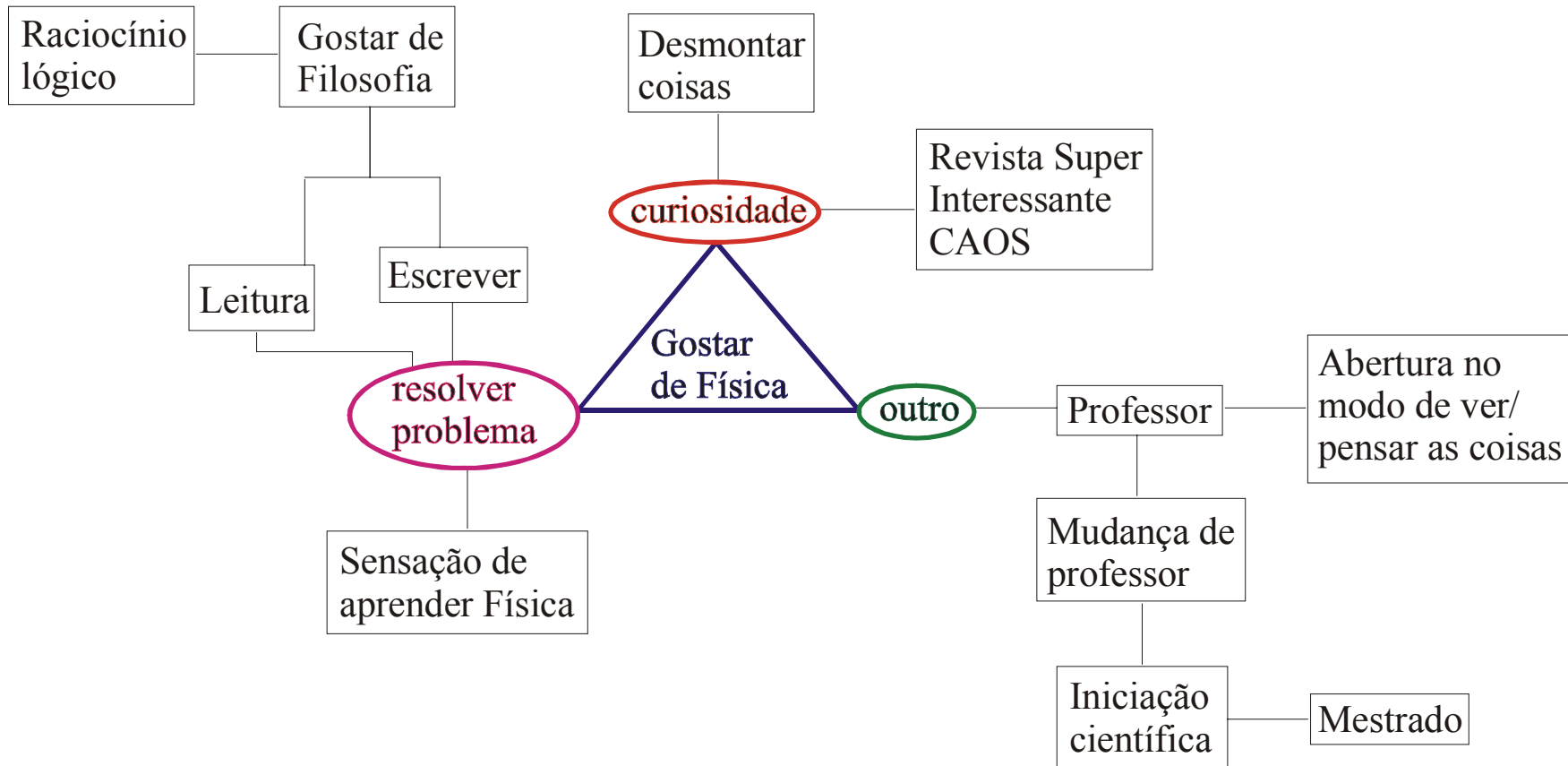
Mapa 8 – Aluno 4A4 (obstáculos)



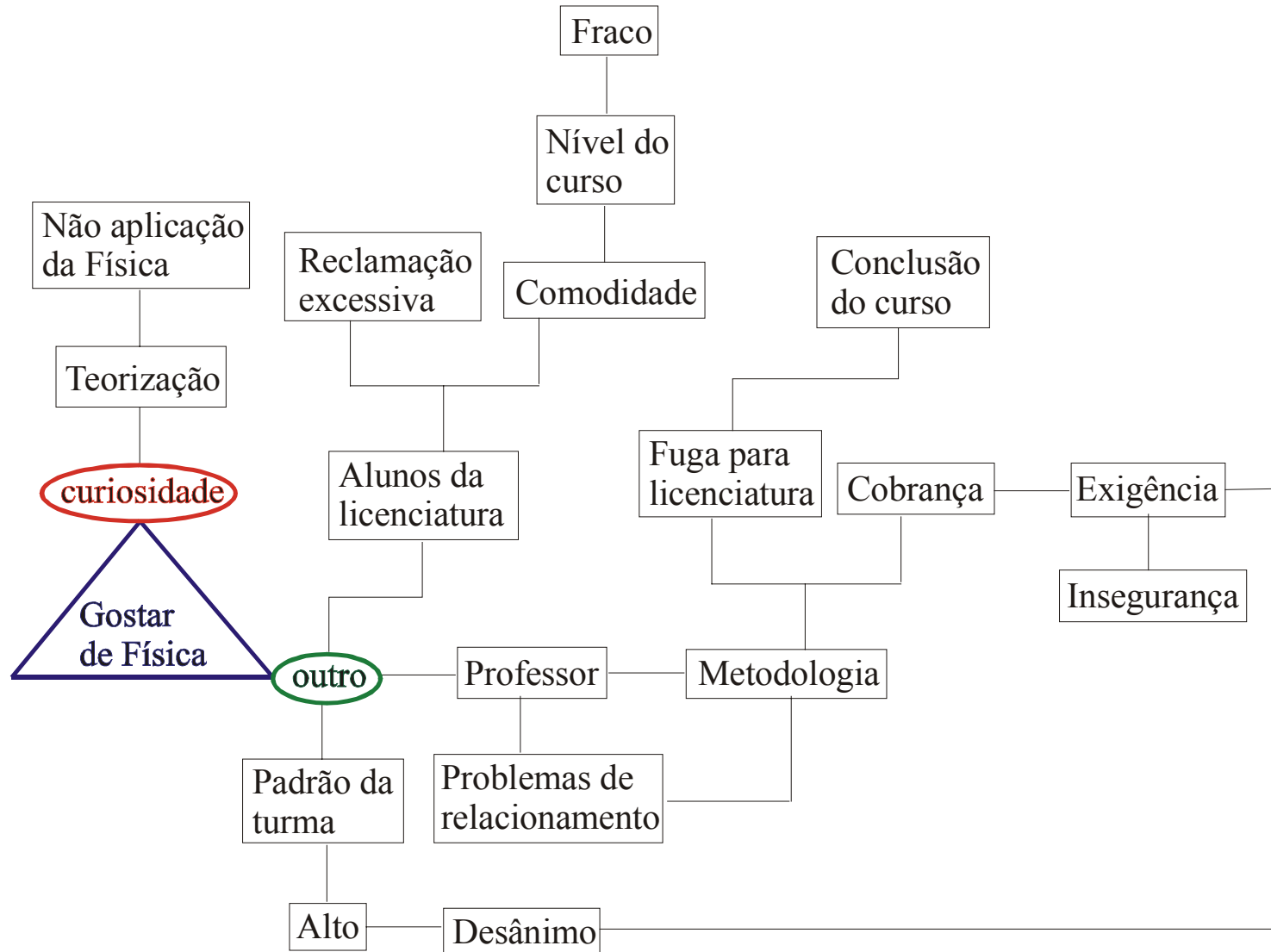
Mapa 9 – Aluno 4A5 (permanência)



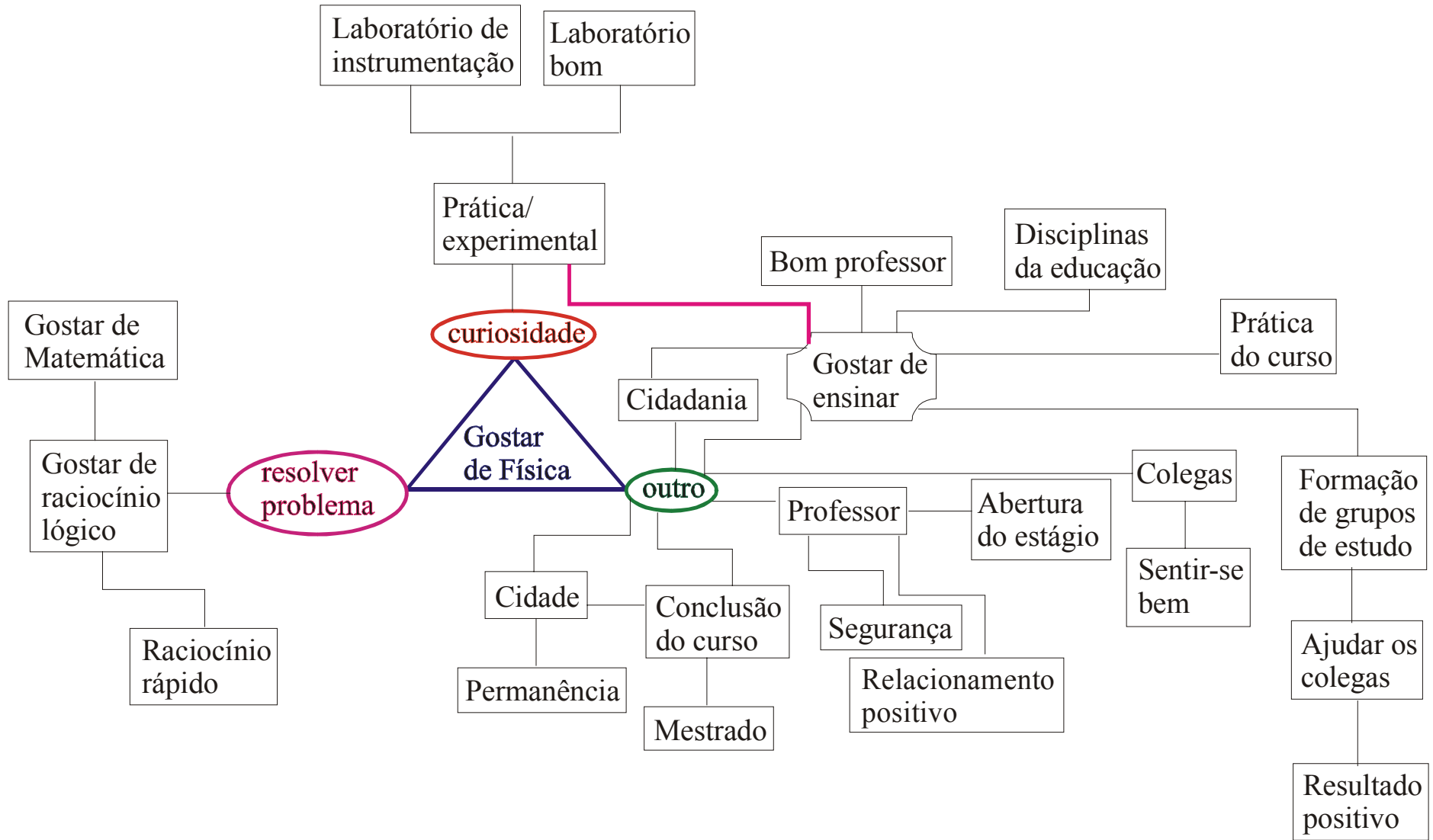
Mapa 10 – Aluno 4A5 (obstáculos)



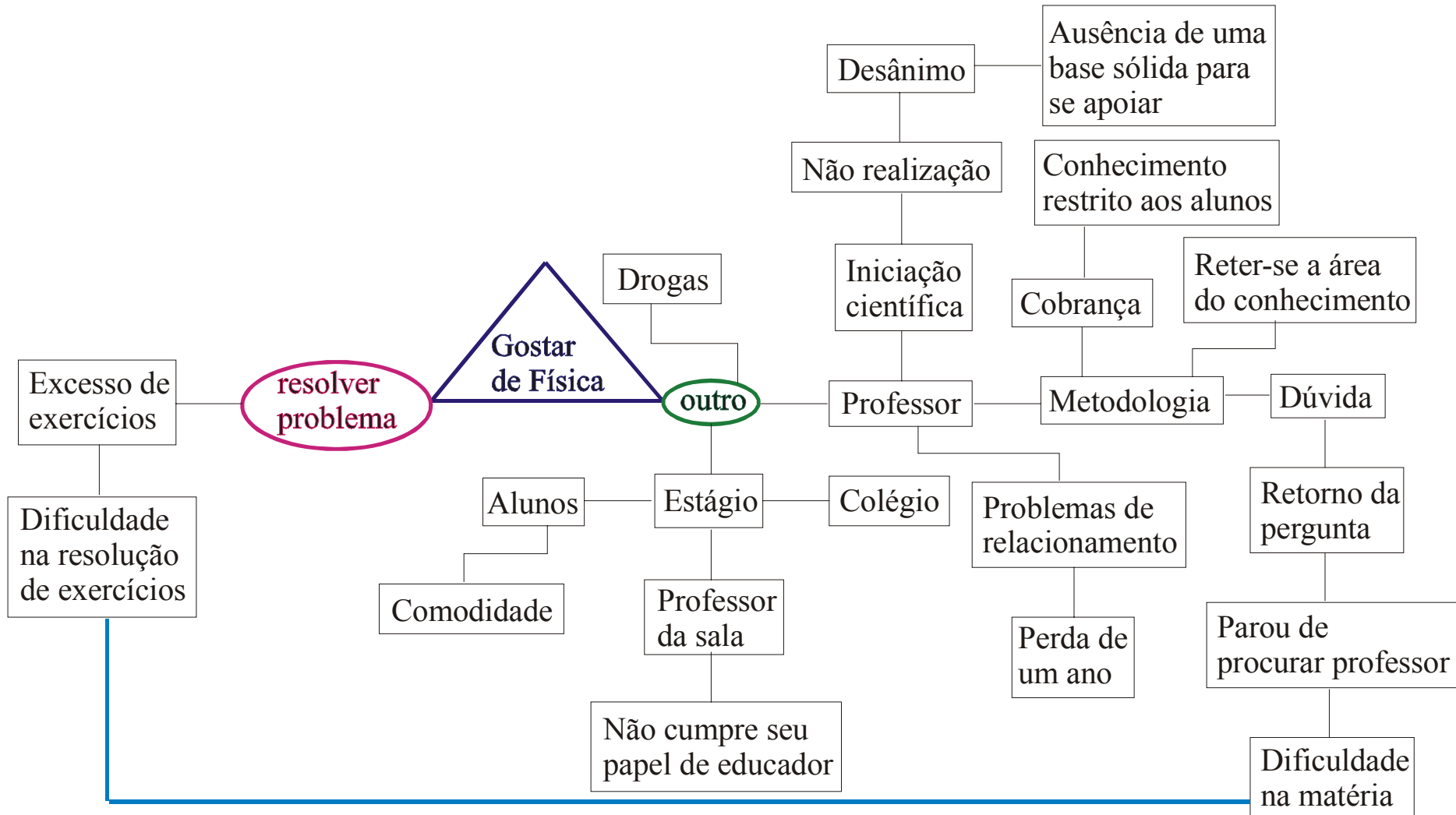
Mapa 11 – Aluno 4A6 (permanência)



Mapa 12 – Aluno 4A6 (obstáculos)



Mapa 13 – Aluno 4A7 (permanência)



Mapa 14 – Aluno 4A7 (obstáculos)