

UNIVERSIDADE DE SOROCABA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

**“AS QUESTÕES DA INFORMÁTICA SÃO RESOLVIDAS COM PURA
TÉCNICA ... OU NÃO? ”**
- DIFICULDADES DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM.

LEVI RODRIGUES MUNHOZ

Sorocaba/SP
Março/1999

**UNIVERSIDADE DE SOROCABA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**“AS QUESTÕES DA INFORMÁTICA SÃO RESOLVIDAS COM PURA
TÉCNICA ... OU NÃO? ”
- DIFICULDADES DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM.**

**LEVI RODRIGUES MUNHOZ
Profª Drª ROSÁLIA MARIA RIBEIRO DE ARAGÃO**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do
Programa de Pós-Graduação em Educação da
Universidade de Sorocaba, como exigência parcial para
obtenção do título de Mestre em Educação.

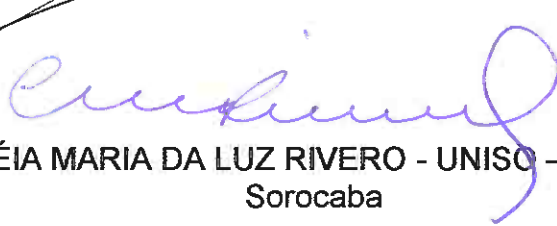
**Sorocaba/SP
Março/1999**

**“AS QUESTÕES DA INFORMÁTICA SÃO RESOLVIDAS COM PURA
TÉCNICA ... OU NÃO? ”
- DIFICULDADES DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM.**

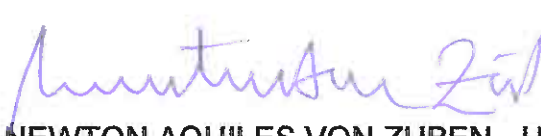
Dissertação aprovada como requisito parcial
para obtenção do grau de Mestre do
Programa de Pós-Graduação em Educação
da Universidade de Sorocaba, pela Banca
Examinadora formada pelos seguintes
Professores:



Profª Drª ROSÁLIA MARIA RIBEIRO DE ARAGÃO: (presidente) –
UNIMEP – Universidade Metodista de Piracicaba



Profª Drª CLÉIA MARIA DA LUZ RIVERO - UNISO – Universidade de
Sorocaba



Prof Dr NEWTON AQUILES VON ZUBEN - UNISO – Universidade de
Sorocaba

Sorocaba, 26 de março de 1999

DADOS CURRICULARES

Levi Rodrigues Munhoz

NASCIMENTO: 04 de Março de 1999

NATURALIDADE: Sorocaba – SP

FILIAÇÃO: Antonio Torquato Rodrigues Castilho e Izabel Munhoz Rodrigues

FORMAÇÃO: 2.º grau – EEPSPG – Prof. Octávio Novaes de Carvalho – Sorocaba

Superior - Administração de Empresas – Uniso (FACCAS)
1984.

TÍTULO: Mestre em Educação

CARREIRA UNIVERSITÁRIA: Prof. Titular da Universidade de Sorocaba - UNISO desde 1996

Prof. Pleno da Faculdade de Tecnologia de Sorocaba – FATEC desde 1986

“Alguns homens vêem as coisas
como são e perguntam: Por que?
Eu sonho com as coisas que nunca
existiram e pergunto: Por que
não?”

BERNARD SHAW

Agradecimentos

As últimas palavras talvez sejam das mais difíceis, não tanto pela ansiedade da defesa que se aproxima, mas pelo cumprimento de mais uma etapa, que não será a última jornada.

Neste instante estou com um nó na garganta. Foram quase 3 anos de convívio com pessoas tão especiais. Não posso dizer que este trabalho seja só meu, é um pouco de muitos, da Profª Drª Rosália, orientadora e amiga, que mesmo sendo tão requisitada pelas muitas pessoas que buscam sua orientação, nunca deixou de reservar um tempo para este trabalho, mesmo que fosse num domingo de manhã, horário que estaria reservado ao seu merecido descanso. Não há palavras no dicionário para agradecer-lhe, pois os sentimentos de carinho, de respeito e de profunda admiração, não podem ser expressos em frases. Nunca esquecerei seus conselhos, suas risadas, sua voz esclarecedora, seu olhar paciente ao ouvir-nos falar. Pena que não possamos voltar no tempo e assistir suas aulas novamente, porém, agora, em outras bases, com um conhecimento maior, incentivado por uma orientação que nunca podou e sim incentivou, não criticando o erro, mas valorizando os acertos, para que estes frutificassem e criassem sementes. A coerência no que é escrito, no discurso e principalmente nos exemplos foi sempre algo que mereceu destaque.

Dos colegas da classe, “Êh turma porreta sô !”, pessoas dignas de ostentar o título de primeira turma do mestrado da UNISO, com essa turma não havia “tempo quente”, os inesquecíveis churrascos, as conversas em frente a cantina, as ansiedades, angústias e a satisfação após a entrega dos trabalhos e a aprovação nas disciplinas. A união de pessoas que pareciam tão diferentes, mas que abraçavam a causa do outro sem titubear, onde muitas vezes um C dado a um colega doía mais que se fosse dado para si mesmo.

Dos queridos professores, que com imensa sabedoria e paciência descortinaram novos horizontes de conhecimento. Lembro-me de cada um dos mestres (doutores) e as cenas passam como se fosse um filme, as aulas do Vanderley, da Roseli, do von Zuben, do Sanfa, do Pino, do Percival e da nossa querida Rosália.

Do pessoal da secretaria, sempre prestimoso, que na pessoa do Eduardo presto minha singela homenagem.

Dos ilustres membros da banca de qualificação Prof. Dr. Ronaldo Seichi Wada e Profa Dr^a Cléia Maria da Luz Rivero, cujas sugestões contribuíram em muito para o resultado deste trabalho.

Da UNISO, através dos Professores Jayme e Hélder que sempre me incentivaram. Uma universidade que completa 5 anos e que cresce não só na cidade mas dentro de nós.

Dos colegas professores, faculdades e alunos que me forneceram a matéria-prima da pesquisa.

De minha família, meu pai e minha mãe que guarda há quase 70 anos a frustração de ter sido obrigada a trocar o banco escolar e os livros por uma enxada, desde os primeiros anos de vida, tendo como consolo apenas o trabalho do filho caçula, que agradece a Deus cada dia, por poder auxiliar àqueles que tiveram mais sorte e podem estudar, num país tão difícil.

De minha esposa e minhas filhinhas que agüentaram com paciência os passeios que não fizemos e as minhas ausências às festinhas e reuniões no colégio.

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	10
INTRODUÇÃO	12
O que me levou a buscar o mestrado em educação de ciências.....	14
Questões mais freqüentes.....	17
O papel dos professores.....	20
Organização do trabalho de dissertação.....	22
 CAPÍTULO I - UM HISTÓRICO DA INFORMÁTICA	 24
O homem utilizando instrumentos que “prolonguem” seus braços.....	25
As linguagens de programação.....	31
O ensino nos “cursinhos” de informática	34
CAPÍTULO II - OS CONTEÚDOS	37
Conceitos, Dados, Procedimentos e Aprendizagem Significativa	39
Um programa da disciplina de linguagem e técnicas de programação ..	48
 CAPÍTULO III - O PROFESSOR E A MUDANÇA DE PARADIGMA	 49
Formação ambientalista	51
O discurso do professor	54
Como os professores entendem as questões do ensino e da aprendizagem .	56
.....	56
Análise das entrevistas	58
 CAPÍTULO IV - COMPREENDENDO AS DIFICULDADES DOS ALUNOS	 78
Entrevistas.....	80
Questões ligadas ao aprendizado	91
Um caso onde é oferecida ajuda pedagógica diferenciada.....	95
 CONCLUSÃO	 104

“AS QUESTÕES DA INFORMÁTICA SÃO RESOLVIDAS COM PURA TÉCNICA ... OU NÃO? ” - DIFICULDADES DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM.

RESUMO

Nos cursos de Análise de Sistemas e Tecnologia em Processamento de Dados são formados profissionais, preferencialmente, para atuar no desenvolvimento de sistemas para as áreas burocráticas das empresas, como Contabilidade, Vendas, Custos, Controle de Produção, etc.

Nesta dissertação procuro estudar os problemas que podem ser empecilhos tanto a prática de ensino do docente quanto ao aprendizado dos estudantes em sala de aula, quando o assunto é linguagem e técnicas de programação e indicar alguns caminhos que tornem esse processo mais eficiente e menos traumático. O foco está nos estudantes dos cursos de Análise de Sistemas e Tecnologia em Processamento de Dados, apesar de entender que muitos dos conceitos, a respeito de educação de informática aqui tratados, sejam de interesse de professores e alunos de outros cursos.

Tomo como referencial quadros teóricos relativos aos processos de ensino-aprendizagem-conhecimento, bem como resultados de experiências no ensino desse assunto em mais de 12 anos de atividade docente em entidades de 3º grau, procurando apontar erros e acertos (mais erros que acertos).

Quando ao método de pesquisa posso dizer que foram feitas entrevistas com professores das faculdades: Fatec, Prudente de Moraes, Objetivo e Uniso e alunos das faculdades Prudente de Moraes e Uniso das cidades de Itu e Sorocaba, sendo dada principal atenção à minha própria prática docente através de pesquisa qualitativa. A escolha dos 4 professores recaiu: sobre os que, em curso de Mestrado ou lato sensu, tiveram disciplinas relacionadas com didática e que os fez refletir suas práticas; ministram a disciplina de *Linguagem e Técnicas de Programação* há

mais de 4 anos e atuam em mais de uma faculdade. O perfil dos 5 alunos entrevistados é o seguinte:

Item		
Cursou a disciplina	2 sim	3 em curso
Foi aprovado na primeira vez	2 sim	2 não
Aproveitamento	3 sem dificuldade	2 com dificuldade

É feito diálogo com autores que tem voltado suas pesquisas para a tríade ensino/aprendizagem/conhecimento, mais especificamente no ensino de linguagens de programação, procurando enfocar formas pelas quais o conhecimento pode ser ensinado. Os referenciais teóricos foram dentre outros: Pesquisa Ação, Conceitos e Conteúdos, Auto conceito e Auto estima, ajuda pedagógica e tipos de abordagem, profunda e superficial.

Para escrever esta dissertação, usei uma metodologia narrativa (Larrosa, Arnaus, Ferrer, de Lara, Connelly, Clandinin e Greene, 1995).

Esses elementos foram usados para analisar os conflitos no ensino e aprendizagem dessa matéria. Ao final, que método devemos adotar para ensinar e o aluno realmente aprender ? Qual será a fórmula ?

Numa primeira parte procuro situar o problema no tempo e no espaço, fazendo uma breve explanação sobre a história da informática, passado, presente e arriscando algumas previsões para o futuro e apontando em que situações se aplica o uso de programação de computadores. Neste ponto também procuro fazer uma explanação sobre os conteúdos tratados e a forma como são tratados.

Na segunda parte analiso os dados coletados de alunos e de outros professores desta área e referenciais teórico-metodológicos que auxiliem docentes e estudantes no trabalho de ensino e aprendizagem das questões relativas a informática.

ABSTRACT

ARE QUESTIONS FROM INFORMATICS SOLVED WITH PURE TECHNIQUE...OR NOT? DIFFICULTIES OF TEACHING AND LEARNING

The Systems Analysis and Data Processing Technology courses form professionals mainly to work on the development of systems for companies bureaucratic areas, such as Accounting Department, Sales Department, Costing Department, Production Control Department, etc.

In this dissertation I study some issues which could cause difficulties for the teacher and learner in questions about programming languages and techniques, suggesting some ways to change it into a more efficient and less traumatic process. The focus is on the Systems Analysis and Data Processing Technology students, although I consider that much of the concepts about education in Informatics here analyzed might interest teachers and students of different areas.

I take as reference, theoretical concepts related to teaching-learning-knowledge process, as well as data from my twelve years experience of this subject as a Professor, trying to point out some mistakes and some things that worked well.

Concerning to the research methodology, I can say that professors and students from Fatec, Prudente de Moraes, Objetivo, and Uniso were interviewed, with special attention to my own teaching practice, through a qualitative research. I choose the Professors- subject who (a) in their specialization courses, Lato or Strict Sensu, studied disciplines related to Didactics which had led them to reflect on their practice; (b) Professors who have taught *Language and Programming Techniques* for more than four years and at present teach at more than one college. The p^{IV} of the five students interviewed is the following:

Item		
Registered for the discipline	2 yes	3 in course
Passed in the first exam	2 yes	2 no
Succeeded	3 without difficulties	2 with difficulties

It was made a dialog with authors who have researched teaching/learning/knowledge questions, specifically on the area of Programming Languages, trying to focus on ways knowledge can be taught. The theoretical references were, among others: action research, concepts and contents, self concept and self steam, pedagogical help and approach models, deep and superficial.

This dissertation was written according to the narrative methodology (Larrosa, Arnaus, Ferrer, de Lara, Connley, Clandinin and Greene, 1995).

Those elements were used to analyze the conflicts existing in the teaching and learning of such subject. At last, what method should we adopt to teach, that makes the learner really learn? What would be the formula?

In the first part, I try to situate the problem in time and space, making a short explanation about the history of Informatics, past, present and making some predictions about the future, showing in what situations the computer programming shall be used. I also make an explanation about the contents and the way they are worked.

In the second part, I analyze the data collected from students and Professors under theoretical and methodological references that help teachers and learners in the teaching and learning questions related to Informatics.

INTRODUÇÃO

Quando o primeiro computador foi criado, no final da década de 40, os programadores eram os próprios engenheiros que os desenvolviam. Os programas¹ eram feitos com o auxílio de cabos que eram conectados às placas. O uso era restrito à pesquisa e área militar. Já no início da década de 50, com a introdução do uso de transistores em substituição às válvulas, seu preço caiu muito e seu poder de processamento aumentou significativamente. Nesse momento, empresas como a Univac entraram no mercado e começaram a produzir equipamentos não só para pesquisa, mas também para aplicações em grandes empresas. A partir desse ponto já não era mais possível programar o computador de forma convencional. Isso levou a um estrangulamento no uso. Para resolver esse problema, foram desenvolvidas as linguagens de programação, sendo que no início a linguagem usada era o Assembler, que, mesmo sendo melhor que a forma de programar existente, ainda era muito complicada e de difícil aplicação. Até que no final da década de 50 surgiram linguagens como Fortran para aplicações na área científica e Cobol aplicações na área de negócio (ainda em uso hoje). Essas linguagens principalmente o Cobol, procuravam solucionar os problemas utilizando um código próximo da linguagem humana (no caso, a língua Inglesa).

O surgimento dessas linguagens e o desenvolvimento do CI - Circuito integrado, permitiram grande disseminação do uso da informática nas empresas do mundo inteiro. Agora um dos problemas estava na baixa produtividade dos programadores, que eram poucos e procurados no mercado a peso de ouro.

A partir da década de 70 e também na década de 80, surgiram novas técnicas de programação e análise, como a programação estruturada (Bom e

¹ "Programas são conjuntos de instruções, descrições e sugestões fornecidas aos computadores a fim de que eles possam exercer uma dada função ou executar certa operação. Em suma, programas são informações passadas ao computador e, sendo informações, devem ser expressos em linguagens apropriadas. Estas linguagens são denominadas linguagens de programação e possuem certas propriedades que facilitam a comunicação entre o homem e a máquina."(G. Arariboia, Inteligência Artificial, um curso prático, Rio de Janeiro, LTC, 1988: INTRODUÇÃO / XIII)

Jacopini) e baseada em modelagem de dados (Jean Dominique Warnier e James Martin), Análise Estruturada de Sistemas (Chris Gane, Trish Sarson, Edward Yourdon, Tom de Marco e outros) que permitiram o desenvolvimento de sistemas de forma a facilitar a sua criação e posterior manutenção. A partir da década de 90, o uso de outra técnica, a análise e programação orientada a objetos, está cada vez mais evidente na informática. (Martin e McClure, 1991 e Yourdon,1990).

Mesmo com toda a evolução referida, mais e mais os programadores necessitam do domínio da lógica de programação para desenvolvimento de programas em sistemas comerciais.

Um profissional de informática que não consiga programar ou entender como funciona determinado programa terá sérios problemas de limitação, dependendo de um programador. Alguém que se forme em Análise de Sistemas ou tecnologia em processamento de dados e que não saiba programar, será um profissional incompleto, limitado e, muitas vezes, com sensação de inferioridade.

O ensino desses conteúdos tem sido feito tanto em empresas² como nas universidades³. Assim o enfoque adotado é no ensino superior.

² O ensino nas empresas é, ou era feito por um programador bem experiente, que sentava ao lado do aprendiz e passava algumas tarefas, como estudo de determinado manual e posteriormente o desenvolvimento de um programa, no início simples e depois aumentando em complexidade. Podemos considerar que este processo era realizado na proporção de um professor para cada aluno.

³ O ensino acadêmico surgiu como uma disciplina do currículo dos cursos de Análise de Sistemas, Tecnologia em Processamento de Dados, Ciência da Computação etc. Neste caso a proporção sobe para 1 professor para 20, 40, 80 alunos.

1. O que me levou a buscar o mestrado em educação de ciências.

Em 1985, na região de Sorocaba, havia falta de mão-de-obra para atuar na área de informática e as empresas tinham que buscar profissionais em grandes centros como São Paulo ou Campinas. Paralelamente a isso, uma comissão de gerentes de informática foi formada a pedido das empresas de Sorocaba e do então diretor da FATEC - Faculdade de Tecnologia de Sorocaba, o Professor Antônio Carlos Pannunzio, com a missão de criar condições para trazer o curso de Tecnologia em Processamento de Dados da Faculdade de Tecnologia⁴ para a cidade de Sorocaba.

Nessa época, eu trabalhava na Heublein do Brasil, exercendo o cargo de Analista de Sistemas. O Gerente de Informática era o Sr. José Benedito Fávaro, que havia sido convidado para integrar a comissão citada, cuja principal incumbência era buscar no mercado local, profissionais interessados em lecionar na FATEC.

Em uma reunião, o Sr. Fávaro sugeriu-me a possibilidade de ministrar aulas no curso que estava para ser iniciado. Porém, foram raros os momentos de minha vida em que me coloquei na posição de professor. O ensino realmente não era anseio meu, mas aquela proposta me empolgou. Ofereci-me para ministrar a disciplina LTP - Linguagem e Técnicas de Programação, visto que esta era uma área na qual tinha um ótimo domínio. Após concurso, passei a lecionar, atividade que faço até hoje.

Tendo sido definida a nova incumbência e passado o entusiasmo inicial, passei a me perguntar: E agora o que faço ? Nunca pensara em dar aula antes. Por outro lado, seria raríssima a situação em que algum aluno me perguntaria algo que eu não soubesse, e se isso acontecesse mudaria o rumo do assunto. Claro! Um professor não pode dar sinal de fraqueza logo na frente de alguém que está começando.

⁴ Faculdade pertencente ao Centro Estadual de Educação Tecnológica "Paula Souza", entidade autárquica mantida pelo Governo do Estado de São Paulo, ligada a Secretaria de Ciência e Tecnologia.

Num desses dias, em conversa com outro Analista que estava dando aulas na FATEC, escutei o seguinte: *É muito legal dar aula, tem um pessoal bastante interessado, eles pegam o que eu ensino no ar. Esses alunos prometem ser ótimos profissionais. Por outro lado, tem uma turminha que não vai de jeito nenhum. Vou reprovar todos eles. Já pensou, quando essa moçada for procurar emprego e disserem que foram meus alunos, que vexame para mim se eles não conseguirem passar nos testes de seleção ?*

Realmente, não havia pensado nessa hipótese. Minha reputação poderia estar ameaçada. Porém, isso não me assustava, minha preocupação era tomar cuidado para não cometer qualquer gafe. Isso levou-me a ler todas as revistas e jornais de informática que apareciam pela frente, tarefa não muito árdua porque o número de publicações era relativamente pequeno.

A primeira aula foi planejada e replanejada. A bibliografia foi recheada com periódicos internacionais. Chegou então a hora, não havia mais volta, a classe estava à minha frente. Todos eles preparados para aprender e entrar no mundo da informática. A sensação era indescritível, todos olhavam para mim. Os pensamentos passavam rapidamente em minha mente. Inclusive um comentário longínquo de um colega de banco escolar, a respeito de um de nossos professores da faculdade, *esse cara é um excelente profissional, mas é um péssimo professor, eu não consigo entender o que ele fala*. Parecia que estava ouvindo aquela voz: "O Levi é um ótimo programador, mas um péssimo professor". Iniciei a aula, apresentando-me e colocando a bibliografia na lousa. Comentei a importância das revistas internacionais. Porém, um dos alunos levantou a mão e perguntou: *onde poderemos encontrar essas revistas ?*. É, realmente não havia pensado nisso, a assinatura da empresa é internacional, e vem através de malote. Respondi, meio desolado, que aqueles periódicos não eram vendidos em bancas de jornal, mas que poderia trazer alguns números atrasados e deixá-los à disposição na biblioteca.

As primeiras aulas foram sensacionais. Não sabia que era tão bom na arte de ensinar. Sempre que perguntava aos alunos se tinham entendido, ninguém falava

nada. Todos estavam aprendendo bastante, principalmente um grupo de alunos que sentava à frente. Participavam da aula, davam sugestões e resolviam os problemas rapidamente. No final do segundo mês, já havia completado a ementa programada para o semestre. Então apliquei uma prova, planejando depois completar as aulas com exercícios mais avançados.

Que terrível surpresa, quando ao final das correções, mais de oitenta por cento da classe mostravam não ter aprendido nada. Conversei com eles e decidimos reiniciar tudo e pouco a pouco eles foram assimilando o conteúdo. Essa experiência foi muito importante para mim.

Durante muito tempo, a frase daquele colega da faculdade me perseguiu. Será que o bom profissional dera espaço para o bom professor ? A busca pelo Mestrado em Educação de Ciências não foi coincidência. Estava plenamente consciente de minhas deficiências e, além disso, a responsabilidade que sempre tive frente a meus alunos norteara muitas de minhas decisões, principalmente no que diz respeito ao que iriam encontrar no mercado de trabalho: a frustração que poderia ser uma demissão por incompetência.

Hoje, não penso em minha imagem, algo cogitado no início da carreira em conversa com aquele analista e também professor, mas sim no ser humano que está sob minha responsabilidade e que ajudo a lapidar, algo que me faz lembrar a parábola dos talentos, citada na Bíblia.

2. Questões mais frequentes.

No início de minha carreira, trabalhei com calouros durante um semestre apenas. Depois disso passei a ministrar aulas para alunos do terceiro semestre, aulas de LTP3 - Linguagem e Técnicas de Programação III, disciplina cuja ementa sugeria o ensino de técnicas avançadas de programação. Neste ponto, os estudantes, em sua maioria, vinham com uma visão boa de programação. Minha tarefa era aprofundar os conceitos. E não era segredo para nenhum deles que uma das funções principais da disciplina era prepará-los para atuar no mercado de trabalho. Esse era um dos incentivos mais interessantes, as provas procuravam simular testes aplicados em empresas.

Os egressos dessa disciplina concorriam às melhores posições do mercado de trabalho, muitas vezes disputando a vaga com profissionais experientes. Saber do sucesso desses alunos era para mim motivo de orgulho e também muito motivador para os alunos que iniciavam na disciplina. Não foram raras as afirmações que ouvi do tipo: *O Levi quase mata a gente, mas na hora de fazer um teste em uma empresa, não tem para ninguém. Só tem concorrência de fato quando quem disputa a vaga é outro aluno da FATEC; Para as aulas de LTP3, nós precisávamos estudar bastante, mas na empresa a situação é mais difícil ainda. Porém, os conceitos aprendidos da faculdade tem sido de muito valor.*

Uma das coisas que mais me satisfazem é encontrar um ex-aluno bem sucedido na vida. Hoje em dia em Sorocaba e região muitas das empresas têm em seus cargos diretivos de informática egressos da FATEC. Por outro lado, algo que sempre me preocupou foi que uns vinte ou trinta por cento da classe tinham que repetir a disciplina. Alguns deles, mais de uma vez. Essa questão passou a ser mais premente quando o Prof. Dr. João Wanderley Geraldi falou em uma aula algo assim: *a visão positivista leva a vermos a pessoa como um número, não importa se quinze por cento da população estão sem emprego, outras oitenta e*

cinco estão trabalhando. Mas esses quinze por cento não representam pessoas? Não importa o índice, estamos tratando de seres humanos, uma pessoa é mais importante que qualquer índice.

Na época em que trabalhava somente com alunos do terceiro semestre do curso, recebia estudantes já selecionados, pois, nas séries iniciais, muitos eram reprovados e acabavam desistindo, outros refaziam a disciplina até obterem o aproveitamento que lhes permitisse a aprovação e conseqüente promoção para minha disciplina na qual seriam abordados tópicos mais avançados.

A partir de 1995, voltei a trabalhar com calouros e a antiga preocupação voltou à tona. Agora os alunos formulavam com mais freqüência frases do tipo: *Não consigo entender isso que você fala, Isso não entra em minha cabeça, Passei a semana inteira estudando para sua prova e tirei nota baixa, acho que vou desistir do curso.*

Um dos problemas identificados é que os alunos vem com uma idéia restrita de aprendizado, ou seja, eles estudam pensando em “decorar” os conceitos. Porém, no ensino de programação, não há como o professor fingir que ensina e o aluno fingir que aprende. O tipo de ensino tradicional não funciona. A simples reprodução não é suficiente para um programador de computadores. Os problemas não estão catalogados. Cada caso é um caso diferente. Não há o que decorar, nem há meio termo, ou o aluno aprende ou não aprende.

A responsabilidade do professor é muito grande, os conteúdos devem ser muito bem trabalhados. Os conceitos (Pozo, 1992) devem ser estabelecidos muito criteriosamente e o aluno tem que introjetar esses conceitos ou seja, tornando-os de propriedade sua. Deve haver um envolvimento profundo, não basta ver na lousa como se resolve um problema, há que trabalhar cada um dos conceitos e o aluno tem que estar preparado para resolver novas situações.

A queixa de não conseguir resolver determinado problema, deve ser tratada com mais profundidade pelo professor. Então, que fatores estão influenciando no aprendizado do aluno?

Uma questão que ficou constatada em investigações durante as aulas é que o problema talvez não esteja restrito às aulas de programação. Os pré conhecimentos dos alunos (Coll, 1990) ou a falta de base, influenciam negativamente no aprendizado. Em conversas com outros professores, notamos que muitos alunos que têm dificuldade no aprendizado de programação, muitas vezes têm problemas na interpretação de textos ou na elaboração de cálculos matemáticos simples, para o nível universitário, e isso acaba desviando o estudante do objetivo principal (Procuro aprofundar este tema nos capítulos II, III e IV).

Podemos citar como exemplo o bloqueio que alguns alunos demonstram logo nas primeiras aulas, onde são solicitados a solucionar questões relativamente simples, como fazer um programa que verifica se um número é par ou um que adiciona 20% ao salário de um funcionário. A dificuldade é saber, por exemplo, qual o método para estabelecer se um número é par ou ímpar (divisível por 2) ou para concluir que se multiplicarmos o salário por 1,20 teremos acréscimo de 20 %.

Questões como a auto estima e o auto conceito (Solé, 1993) devem ser levadas em consideração. O que foi feito com esses alunos até chegarem no terceiro grau, para que tenham perdido a confiança de que podem resolver determinado problema sem recorrer a um colega ou serem totalmente dependentes do professor?

3. O papel dos professores

Se sabemos qual a solução, como implementá-la na prática do dia a dia. Se o modelo parece correto, por que os professores não aplicam esses conceitos inovadores em suas aulas? Algumas vezes, em reuniões com outros professores, tenho sugerido leituras sobre a construção do conhecimento em sala de aula. Porém, seria muita ingenuidade acreditar que uma simples leitura ou mesmo uma palestra pudesse mudar a forma de atuação de um professor. Principalmente se este acredita que suas atitudes estão corretas.

Em conversas com professores, o que mais se ouve são questões do tipo: *a classe x tem problemas sérios, eu entro na classe e os alunos ficam totalmente apáticos ; .. hoje foi terrível, tive que mandar dois alunos para fora da classe, pois não paravam de conversar, atrapalhando a aula; Fulano de Tal é uma ameoba ambulante, não entende nada do que eu falo. Enquanto os outros alunos entendem tudo, ele não progride ..* e por último outro comentário pontual feito por um mestre: *.. joguei pérolas aos porcos*

Colocações como essas mostram claramente a posição de professores que não trazem para si parte da responsabilidade do ensino e aprendizagem ou, mais além, entendem a questão como responsabilidade única dos alunos.

Essas explicações tradicionais não me satisfazem. Para mim os professores são co-responsáveis e seria necessário que eles entendessem esses temas como responsabilidade sua. A partir desse ponto, retrabalhar os conteúdos, fechando a tríade ensino/aprendizagem/conteúdo. (Coll, 1992).

Na área de *Linguagem e Técnicas de Programação*, o estabelecimento dos conteúdos pode levar em consideração conceitos como o da programação estruturada⁵, procurando observar cada uma das estruturas básicas e propondo exercícios com os quais os alunos passem a implementar essas estruturas em suas soluções.

Esse ensino e aprendizado tem fatores preocupantes, devido a sua dificuldade e necessidade de mudança na forma de pensamento dos estudantes. Tais fatores advêm de formas usuais reprodutivistas de ensino e de aprendizagem no curso da escolaridade dos alunos. São muitos os exemplos: No Curso de Tecnologia em Processamento de Dados de uma faculdade⁶ em Sorocaba, a reclamação dos alunos da dificuldade de aprendizado, fez com que fosse contratado um consultor com larga experiência em lógica de programação e autor de diversas publicações na área. Os resultados, no entanto, não foram os esperados. Esse problema não é isolado e serve apenas para ilustrar a relevância da questão que, muitas vezes, é apenas reiterada.

O que constatei como professor da Uniso, da Fatec e da Faculdade Prudente de Moraes é que parte da classe não tem maiores problemas (em torno de 30 %) , outra parte tem algumas dificuldades, mas acaba até chegando a um resultado bom e uma terceira parte não atinge os objetivos, mesmo assistindo as aulas regularmente. Pairam algumas questões feitas pela última faixa de alunos, que na maioria dos casos não é inferior a 20%, podendo chegar a 40% ou até mais: *Não consigo solucionar o problema. Isso não entra na minha cabeça.* Essas questões têm me tirado o sono há muito tempo. Seria uma inabilidade natural para o assunto? Seria falta de interesse dos próprios estudantes ? A falta de interesse se deve a erros de abordagem no ensino? Uma das queixas mais freqüentes dos estudantes tem sido a interpretação do problema proposto. Por outro lado, quando os alunos vêem a matéria pela segunda vez, o aproveitamento melhora muito.

Como essas questões devem ser abordadas na sala de aula ? Como os professores e estudantes podem melhorar sua eficiência? Que dons os alunos precisam ter para trabalhar com programação?

⁵ Martin, James; McClure, Carma, Técnicas Estruturadas e CASE, 1991 Makron Books, São Paulo, Tradução de Lúcia Faria Silva

⁶ Entrevista realizada com o Professor A.

4. Organização do trabalho de dissertação

No âmbito desta temática ou problemática decidi investigar a partir de minha própria prática essas questões de forma tal que eu tivesse assegurado o espaço reflexivo, repensando o próprio processo de ensino nos termos que usualmente desenvolvo, buscando ajustar, avançar e compreender.

Sinto no ensino de informática a falta de um espaço encontrado no ensino de química (Schnetzler, 1995), onde existe a formação de profissionais voltados especialmente para esse tipo de ensino, pois entendo que não existem fórmulas mágicas que possibilitem o ensino de qualquer assunto usando a mesma abordagem.

A pesquisa na ação permite ao professor a segurança necessária para entender sua prática, porém não apenas para isso, mas também para fornecer elementos para permitir sua reorientação (Domingo, 1994).

No primeiro capítulo procuro situar o tema no tempo e no espaço, fazendo uma breve explanação sobre a história da informática. O antes, o durante e o depois da invenção do computador, apontando em que situações se aplica o uso de programação de computadores. Aproveito também para levantar questões da técnica na informática.

No segundo capítulo procuro explicitar os conteúdos trabalhados nas disciplinas de Linguagem de Programação e Lógica de Programação. Relacionando os conteúdos, a forma de trabalho de cada conteúdo. Aproveito para apontar pontos que favorecem e os que dificultam na abordagem.

No terceiro capítulo analiso minha prática e a prática de outros professores através de entrevistas realizadas, procurando refletir a luz dos referenciais teóricos mais recentes no âmbito da educação das ciências.

No quarto capítulo trato das questões ligadas ao aprendizado dos alunos, usando como base entrevistas feitas com cinco alunos dos cursos de Análise de Sistemas e Processamento de dados, observações e registros de situações de

ensino no âmbito de minha própria prática. Tais registros são relativos as incertezas dos estudantes, suas decepções frente a novos problemas e a satisfação gerada pelo sucesso de ultrapassar as barreiras de suas próprias dificuldades. Relatos e pré-concepções sobre a dificuldade da matéria e a exigência do professor. Durante o transcorrer da análise dos dados estabeleço relações significativas com os referenciais teóricos, procurando desvendar os principais questionamentos. Ao final explico minha prática de ensino com classes heterogêneas.

Ao final espero que a contribuição desta pesquisa seja:

- ♦ Que o estudante possa optar pela *carreira de desenvolvedor*⁷ por vontade própria e não por limitações profissionais, que poderão leva-los a fracassos, inclusive judiciais, por se tratar de prestação de serviços;
- ♦ Permitir aos docentes segurança quanto aos resultados obtidos no ensino e permitir que o processo de ensino não seja traumático e desgastante;
- ♦ Por último, que esta pesquisa seja um ponto de partida para que as questões relativas ao ensino da informática sejam tratadas não como um simples processo de técnica, mas procurando encara-lo como uma situação diferenciada em termos de ensino/aprendizagem, considerando a necessidade de envolvimento profundo de alunos e professores em relação aos conteúdos.

⁷ Profissional que atua no desenvolvimento de sistemas, usando Linguagens de Programação.

CAPÍTULO I

UM HISTÓRICO DA INFORMÁTICA

A história da informática será usada para identificar o contexto e quais são as pessoas envolvidas neste processo, por não ser este o foco desta dissertação.

Uma das preocupações dos seres humanos desde os primórdios foi a de criar instrumentos para facilitar seu trabalho e muitas vezes preservar sua vida. Com esse pensamento o homem se distinguiu dos outros animais e cada vez mais superou barreiras. A idéia de criação de máquinas autônomas , impulsionou a criação desde instrumentos simples até os complexos computadores eletrônicos dos dias de hoje.

Porém, toda evolução tem seu preço. Hoje o homem precisa estar apto a trabalhar com esse ferramental. Aquele que não tiver domínio sobre as tecnologias emergentes ou não conseguir se auto atualizar, poderá ficar à margem da sociedade tecnológica.

Neste capítulo procuro enfocar: Situações que impulsionaram os seres humanos no processo de evolução; Em um caso mais restrito, as questões ligadas a evolução das linguagens de programação e por último situar o ensino proporcionado pelas faculdades e os treinamentos oferecidos pelas escolas de informática, nos chamados cursinhos de informática, a questão da técnica e reprodução.

1. O homem utilizando instrumentos que prolonguem seus braços.

Um dos principais problemas dos humanos primitivos foi o de buscar seu sustento. Muitas vezes teve que disputar com a caça a possibilidade de sobreviver. Bretton, 1987, diz que a armadilha criada pelo caçador primitivo foi o primeiro protótipo do automatismo. O buraco escavado no caminho que o animal usava para ir beber água, atapetado de estacas afiadas e recoberto por folhas, eliminava a necessidade da presença do caçador na ocorrência do fato, senão como construtor.

A idéia da armadilha pode ter ocorrido da observação do primitivo em situação que um animal qualquer tenha caído em algum buraco. Mas o problema não era simplesmente cavar um buraco e esperar uma coincidência que levasse o bicho a ser capturado. Ao planejar a cilada, o homem demonstrou que não sabia apenas matar o animal, mas que possuía o conhecimento do comportamento de sua presa. Desta forma a armadilha não pode ser considerada como um simples buraco recheado de espetos que podem provocar a morte de quem caia nele e sim um elaborado invento que integra a parte técnica e o conhecimento a respeito dos hábitos da sua caça.

Ao longo dos anos o homem procura invenções que facilitem sua vida, remonta do século XVIII a vontade de criar autômatos, por exemplo o “Tocador de Flauta, de Vaucanson” que tocava doze trechos de músicas diferentes, graças a seu dispositivo pneumático e mecânico. A principal técnica que permitia que se colocasse os autômatos em movimento era a técnica da árvore dentada, como por exemplo o “cilindro dentado” das caixas de música, formada por um rolo erigido de picotes contra os quais vêm bater os dentes de uma espécie de pente metálico, formando assim as notas musicais. Porém o centro deste dispositivo é a programação, ou seja, a ordem da disposição dos dentes do cilindro será decisiva no tipo de música a ser tocada.

Ao mesmo tempo que esses programas permitiam que as máquinas, por exemplo, tocassem músicas mesmo sem a presença do músico, não havia a possibilidade de mudar o tipo de melodia a ser executada. Isso nos leva aos

princípios da mecanização e da automatização, sendo que a primeira exigirá a presença do homem para fazer a operação e a segunda não dependerá das pessoas para executar suas tarefas, ou seja, o homem pode ser considerado o servo do mecanismo ao passo que será o grande ausente do automatismo.

A automatização passa também pela área militar. Nos conflitos anteriores à segunda guerra, os homens se enfrentavam com espadas e armas de fogo, no corpo a corpo com o inimigo. Agora isso já não é mais necessário, a guerra tornou-se sofisticada e os ataques passam a ser feitos também a distância. Em 1938, os EUA instala o BRL (Ballistic Research Laboratory) Laboratório de Pesquisa Balística, cuja principal atividade era elaborar as tabelas de trajetória balística. Essas tabelas tinham a função de proporcionar aos artilheiros um mínimo de eficácia requerido. Podendo regular o ângulo do tiro em função dos numerosos fatores que entravam em jogo (tipo de projétil, situação do alvo, velocidade do vento, temperatura, etc.).

Nessa oportunidade o exército passa a financiar a construção de calculadoras cada vez mais potentes. Porém, no início da segunda guerra, a maioria dos cálculos ainda eram realizados de forma artesanal. Pessoas com certa habilidade para o cálculo eram empregadas para calcular as trajetórias, gastando cada pessoa aproximadamente três dias para calcular uma única trajetória. Sendo que uma tabela necessitava milhares de trajetórias.

A organização de uma tabela completa demandaria três séculos a um homem trabalhando sozinho manualmente oito horas por dia; um homem com uma máquina de calcular levaria doze anos; a máquina MARK 1, levaria seis meses, o model 1, dois meses e o analisador diferencial, um mês. (Breton, 1987:126).

Isso levou o governo americano a interessar-se em criar novas calculadoras mais rápidas e proporcionou investimentos, permitindo o desenvolvimento de componentes eletrônicos, que substituiriam os mecânicos, permitindo mais velocidade de cálculo, principalmente com a eliminação do atrito das partes mecânicas, que passaria a ser feito pelas válvulas a vácuo. Muitas calculadoras foram feitas usando essa nova tecnologia, culminando com o ENIAC, que quando

de sua primeira demonstração pública, no início de 1946, calculou em vinte segundos a trajetória de um projétil que levava trinta segundos para atingir seu alvo. O ENIAC considerado uma das últimas grande calculadora a serem produzidas, era composto de 17.468 válvulas, ocupava 160 m² de solo e pesava 30 toneladas.

O matemático John von Neumann (1903 - 1957) foi consultor no projeto do ENIAC. Herman H. Goldstine, que tinha sido professor assistente de matemática na Universidade de Michigan e que era, então, tenente-chefe da sucursal de cálculo do BRL, na Moore Scholl, considera von Neumann a primeira pessoa a entender de maneira explícita que uma calculadora realizava essencialmente funções lógicas e que os aspectos elétricos eram secundários. Antes dele as pessoas estavam concentradas principalmente nos aspectos ligados à engenharia elétrica. O interesse de von Neumann estava mais voltado ao desenvolvimento de um cérebro artificial, dessa forma suas contribuições vieram no sentido de desenvolver uma máquina com os princípios do automatismo, o que culminou com os planos do *computador moderno*.⁸

O computador difere principalmente das calculadoras, pelo fato de não estar previamente preparado para um tipo de cálculo e sim permitindo que se programe qualquer tipo de cálculo em qualquer momento. Os programas não estão condicionados aos circuitos físicos, mas ao desenvolvimento lógico de algoritmos.

A arquitetura sugerida por von Neumann é usada até os dias atuais. Tendo sido empregada inicialmente nos planos para a construção do EDVAC(Electronic Discrete Variable Computer - Computador eletrônico de variáveis descontínuas), cujo início se estabeleceu em 1945 e perdurou até 1951 quando foi realmente terminado. Por outro lado, outros computadores foram desenvolvidos e terminados antes de 1951, porém, todos eles baseados nos planos de von Neumann para construção do EDVAC. Breton considera o MARK 1 como sendo o primeiro computador, (iniciado na metade de 1946 e lançado em junho de 1948), usando os planos do EDVAC. Por outro lado, profissionais da área de informática, como o Prof.

⁸ O computador moderno é dotado de uma unidade de comando interno de dispõe de seus próprios programas, Estes lhe servem para organizar as trocas entre as diferentes partes da máquina (a memória, a unidade de cálculo, as unidades de entradas e saídas). Logo, a máquina vai ser programada para efetuar todas as operações de cálculo em função de sua própria lógica que privilegia a rapidez de processamento. (Breton, 1987).

Helder Leal da Costa, Coordenador do curso de Análise de Sistemas da Uniso e atuando nessa área desde a década de 50, consideram o Eniac como sendo o primeiro computador, por permitir que tivesse sua programação alterada de um processamento para outro, ou seja, foi o primeiro equipamento que permitiu ser programado.

Breton considera também que 1951 é a data que encerra a primeira informática e inicia a segunda informática. No primeiro período (1945-1951) concentra-se a construção das últimas calculadores e o surgimento dos primeiros computadores, que aos poucos deixam de ser máquinas de laboratório e passam a ser comercializados, sendo este período considerado como a segunda informática(1951 - 1959). O início do terceiro período é assinalado pelo uso dos transistores, em 1959.

Os primeiros computadores comercializados não eram necessariamente aqueles com tecnologia mais avançada, porém aqueles que permitiam um custo menor e mais confiabilidade, por exemplo o IBM 360. A década de 50 foi caracterizada principalmente por duas máquinas, o UNIVAC e Whirlwind, depois, no final dos anos 50 e início de 60, surge a série de computadores 360, depois a série 370 da IBM, havendo evoluções no hardware até os microcomputadores usados atualmente.

Voltando um pouco, a década de 40, fora a oportunidade para uma renovação científica e técnica que se operara inicialmente fora das disciplinas tradicionais, graças a múltiplos pesquisadores vindos de todos os cantos. Vários domínios surgem, dentre eles a cibernética a partir de 1948. A cibernética, muito rapidamente tornou-se o lugar onde os cientistas podiam colocar toda espécie de questões fora de suas especialidades, mas a partir de dados matemáticos e técnicos sólidos.

Ao contrário da cibernética, cuja tendência a abordar toda espécie de assuntos continuava crescendo, os pesquisadores que trabalhavam em torno do computador se especializavam em torno do que logo iria ser o novo campo do saber, denominado nos países anglo-saxões como ciência dos computadores, *informatik* na Alemanha e *Informatique* na França. Em 1962, o francês Philippe

Dreyfys cria o termo *informática* pela condensação de dois termos: *informação* e *automático*.

No espírito de seu criador, esse novo domínio era um ramo do automático da informação. A tradição do automatismo irá, com efeito, contribuir amplamente para a fecundação da nova disciplina. Em troca, a informática fará mais para o desenvolvimento da automação que todos os domínios que a precederam. (Breton, 1987).

Na primeira fase a cibernética e a informática trilharam caminhos semelhantes, mas aos poucos cada uma tomou um rumo diferente. A informática vai progressivamente tornar-se autônoma, se preocupando com os computadores e o suas aplicações. A cibernética parte para a busca de máquinas que permitam por analogia, o comportamento dos animais ou mesmo determinados comportamentos humanos, não se concentrando nos computadores e sim em máquinas que dispunham do maior grau de liberdade possível.

A informática trata a informação que é processada pelos computadores, de forma linear, ou seja, de um ponto a outro, sempre no mesmo sentido, então a informação é um meio para se transmitir uma mensagem. A comunicação implica uma troca permanente e para os cibernéticos é praticamente um fim em si. A informática tornava-se uma técnica de manipulação da informação no ponto que a cibernética envolvia uma reflexão sobre as finalidades da utilização das técnicas no mundo moderno.

O confinamento da informação em sistemas isolados tendia a impedir o enriquecimento da informação, que estaria condicionado a sua circulação, ou seja, o confronto com outras informações. A terceira informática está ligada as redes de informação. O surgimento da microinformática e a multiplicação dos computadores aos milhões e a ligação deles em redes, acaba por abrir a informação para todas as pessoas que quiserem. Neste momento a comunicação está plenamente associada a informática, ou melhor, tendo sua expansão propiciada por ela.

Podemos dizer que nossos braços estão amplamente prolongados pela informática, se considerarmos por exemplo, que um médico em São Paulo já pode atender a um paciente no Rio de Janeiro por intermédio do computador.

2. As linguagens de programação⁹.

As primeiras linguagens de programação usavam o código binário da máquina e exigiam além do raciocínio lógico, o domínio total do comportamento do computador para que se pudesse fazer os programas.

Usando esse tipo de linguagem, praticamente não há limites no uso do computador, porém o código gerado (o programa) fica muito grande e complexo.

Para von Neumann, a mais perfeita linguagem, e a mais universal era a linguagem-máquina, ou seja, aquela na qual o computador processava as informações. Essa linguagem era composta de uma sequência de 0 e de 1 colocados em uma ordem infinitamente coerente, mas infelizmente o cérebro humano - fora, talvez, o de Neumann - perdia rapidamente nela seu latim e apenas alguns iniciados podiam sobreviver nessa maré de sinais binários monótonos. (Breton, 1987:188).

O uso crescente do computador estava condicionado a facilidade de seu uso, principalmente a sua programação. Com a linguagem binária (0 e 1) ficaria impossível disseminar o uso dos computadores pelo mundo. Seu uso estaria condicionado ao conhecimento da arquitetura interna da máquina que seria complicado ou estrategicamente nada interessante para seus fabricantes.

As linguagens de programação foram criadas com a intenção de facilitar e difundir o uso dos computadores, mesmo não sendo tão simples, porém, muito melhor do que a linguagem de máquina. No princípio cada comando de programa correspondia a uma ação do computador, processo chamado de 1 para 1. As linguagens de programação passaram a permitir que um comando correspondesse

⁹ A expressão é usada para referir a linguagem utilizada para escrever os programas de computador (Nota 1).

a várias instruções de máquina, processo conhecido como 1 para vários. O mecanismo que permite esse procedimento é o compilador.

O compilador trata-se de um dos módulos do software básico de um computador, cuja função é a de efetuar automaticamente a tradução de textos, redigidos em uma determinada linguagem de programação, para alguma outra forma que viabilize sua execução. Em geral esta forma é a de uma linguagem de máquina ... (José Neto, 1987:2).

A década de 50 marcou o início do desenvolvimento das linguagens de programação para permitir o uso dos computadores por programadores que não necessitariam conhecer a fundo a arquitetura interna das máquinas. Pessoas que estariam mais interessadas em atender as necessidades dos usuários dos computadores que passariam a usar os programas para solucionar problemas do dia a dia nas mais diversas atividades, burocráticas ou científicas.

Dentre as linguagens de programação mais utilizadas posso citar: FORTRAN, destinada para elaboração de programas de cunho científico, surgida no final da década de 50; a COBOL, destinada a aplicações na área de negócio, surgida entre o final da década de 50 e início de 60; a linguagem PASCAL, destinada originalmente para aplicação na área acadêmica e futuramente para área científica e comercial; as linguagens ASSEMBLER e C, voltadas para criação de software básico. Outras linguagens de programação como a LISP e PROLOG foram criadas para soluções de problemas ligados a inteligência artificial. Sendo a linguagem PROLOG (Programando em Lógica) um dos exemplos de rigor lógico de programação. Essa linguagem usa o cálculo de predicados para dar instruções ao computador, procurando usa-los na forma de frases simplificadas. O estudo dessas frases foi feito inicialmente por Alfred Horn. Desta forma diz-se que o PROLOG, atende as questões da lógica de predicados, mais especificamente às sentenças de Horn (Arariboia,1988).

As linguagens de programação tem em sua essência a lógica matemática, porém algumas com mais rigor matemático (PROLOG) que outras (COBOL, PASCAL). Porém, sem o uso das linguagens haveria muita dificuldade para explorar

os recursos computacionais na forma atual, como também os computadores não estariam tão difundidos entre a população em geral.

3. O ensino nos cursinhos de informática



s primeiros programadores foram formados pelo exército americano. Eram matemáticos que passavam a ter conhecimento da estrutura lógica dos computadores.

Com o passar do tempo, a “cultura informática” expande-se de forma maciça e os “informaticistas” (nova categoria profissional, ligada aos assuntos da informática, programadores, operadores, analistas de sistemas, ...), passam a figurar entre os profissionais de áreas das empresas, com grande conhecimento na área de gestão, passando a serem conhecidos por informaticistas gestores, tendo esses profissionais dupla competência, tanto na área de informática quando nas diversas áreas das empresas: folha de pagamento, contabilidade, vendas dentre outras.

No início da década de 50 a Rand Corporation criou um serviço de formação de programadores, pelo qual passaram 2000 pessoas¹⁰. A IBM também formou muitos profissionais para trabalharem com seus computadores. Com a expansão do mercado da informática, os novos profissionais eram disputados no mercado a peso de ouro.

Posso afirmar que alguns de meus amigos, o Paulo Gonçalves, no início de sua carreira em 1974 precisava trabalhar apenas 6 meses para ganhar o preço de um automóvel Fusca. Profissionais mais experientes tinham salários e benefícios 3 a 5 vezes maiores que os dele.

A expectativa de ganhos tão vantajosos fez que proliferassem na década de 70 e 80 muitos “cursinhos de computação” que prometiam milagres. Eu assisti um desses cursos em 1980. Eram aproximadamente 80 a 100 pessoas apertados em uma sala de aula, num sábado à tarde, ouvindo um programador mostrar como se fazia um programinha simples sem ao menos mostrar-nos o computador uma vez sequer. Ao final do curso, aqueles que não haviam desistido, receberam um certificado de conclusão de um curso que pouca ou nenhuma eficiência teria para

¹⁰ Fonte: Breton, 1987

buscar uma vaga no mercado de trabalho. Mesmo assim, numa época em que os profissionais quase não existiam e o mercado era totalmente aberto a novos programadores, alguns daqueles que concluíam esses cursinhos acabavam conseguindo após o treinamento recebido, um estágio voluntário ou mesmo um emprego em uma empresa, que foi o meu caso.

Porém, ao chegar a empresa, esses felizardos passavam por um real treinamento, com materiais fornecidos por fabricantes como a IBM e seu programa de formação de profissionais através de instrução programada, onde os estudantes liam alguns livros, passavam a conhecer o funcionamento dos computadores e depois faziam alguns programas sugeridos. Normalmente esse treinamento demorava em torno de 5 meses, 8 horas por dia e era assistido por um programador experiente. Diferente do cursinho de 4 horas por semana (sábado à tarde) durante 6 meses.

No Brasil, quando surgiram os primeiros cursos técnicos e as faculdades com cursos de Tecnologia em Processamento de Dados, Ciência da Computação e Análise de Sistemas na segunda metade da década de 70 (pouca oferta) e década de 80 (maior oferta de cursos superiores), esses cursinhos tiveram que mudar seu apelo, pois os novos cursos superiores eram estruturados para a formação de profissionais de maneira completa, em cursos de 3 a 4 anos. O mercado de trabalho passou a absorver esses profissionais, esquecendo-se daqueles que haviam saído dos cursinhos.

Com a proliferação da microinformática, a partir da segunda metade da década de 80, os cursinhos passaram a disputar um novo segmento, o dos usuários de aplicativos de computador: Planilha Eletrônica e Processadores de Textos. Agora equipados com computadores de verdade, passaram a explorar o segmento de treinamento em informática. Porém, o apelo desses cursos muitas vezes cai naquele refrão *Venha ser um profissional de informática e ganhar altos salários*. Na realidade aquele que faz um curso para usar um processador de textos ou planilha eletrônica não é realmente um profissional da informática e sim um usuário do computador. O que não tira seu mérito em querer aprofundar-se nessa área, desde que procure outro tipo de formação .

Um dos problemas que enfrentamos na faculdade é creditado às pessoas que fazem um desses cursinhos e acham que dominam a informática totalmente, simplesmente por que à frente de um computador conseguem fazer uma carta, um texto, um gráfico ou uma planilha de gastos domésticos.

Na sua mente as questões da informática são resolvidas com pura técnica, apenas reproduzindo soluções já existentes. Pensa que não há necessidade do desenvolvimento do raciocínio lógico e de entender as questões que envolvem a informática. Não admite que esta não pode ser encarada de maneira fragmentada e sim como um elemento que interage com o todo. Como o caçador primitivo, o sucesso da armadilha não está ligado apenas à técnica empregada para matar o animal, mas em todas as variáveis que cercam o evento, principalmente no conhecimento do comportamento do bicho que deve ser capturado.

CAPÍTULO II

OS CONTEÚDOS¹¹

Neste capítulo procuro trazer luz a alguns pontos abordados, dialogando com autores que têm voltado suas pesquisas para a tríade ensino/aprendizagem/conhecimento, mais especificamente no ensino de linguagens de programação, procurando enfatizar formas pelas quais o conhecimento pode ser ensinado.

Ao analisar os conteúdos procuro separar conceitos e dados, porém, não deixando de considerar que o ensino de Linguagem e Técnicas de Programação deve passar obrigatoriamente pelo ensino de procedimentos, sendo que os procedimentos não podem ser considerados como atividade menor.

Muitas vezes, nós professores, explanamos a respeito de um determinado assunto e ao final esperamos que os alunos tenham o mesmo pensamento crítico que nós. Todavia, a nossa visão está embasada em anos de estudo sobre o assunto e o aluno está tendo contato com o tema somente hoje. Por exemplo, a minha aula versa a respeito de reprodução e então, coloco os vários tipos de reprodução dos animais. Ao final da aula eu pergunto: um mamífero pode botar ovos ? Um de meus alunos responde: *Não, só as aves botam ovos*. Poderíamos dizer que a resposta está errada ou que esse aluno não tem dados suficientes para caracterizar os animais que põe ovos, ou melhor um conceito pode ser explorado totalmente na primeira vez que entramos em contato com um determinado assunto ?

¹¹ "... O conteúdos designam o conjunto de saberes ou formas culturais cuja assimilação e apropriação pelos alunos e alunas se considera essencial para seu desenvolvimento e socialização". (Pozo, 1992:13).

Em outras palavras, o aprendizado sobre determinado assunto não se encerra ao final de uma explanação, o conhecimento não se dá de forma linear, ele se relaciona com outros conhecimentos, numa espécie de rede e pode ser aprofundado como um Hipertexto.

Tecnicamente, um hipertexto é um conjunto de nós ligados por conexões. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos ou partes de gráficos, seqüências sonoras, documentos complexos que podem eles mesmos ser hipertextos. Os itens de informação não são ligados linearmente, como em uma corda com nós, mas cada um deles, ou a maioria, estende suas conexões em estrela, de modo reticular. (Lévy, 1993:33)

Conforme o Hipertexto, podemos dizer que cada conceito novo vai se ligando aos conhecimentos prévios promovendo uma complementação ou mesmo a correção a respeito de um objeto já conhecido (Coll, 1990). Por exemplo, se eu peço para uma criança que me aponte uma folha de zinco, essa criança provavelmente irá procurar algum vegetal que tenha esse tipo de folhagem. Mas quando eu lhe mostrar a folha de zinco, esta perceberá que nem todas as folhas são vegetais, nesse momento um conceito antigo foi complementado. Provavelmente quando eu pedir a essa mesma criança uma folha de caderno, sua atitude não será procurar um arbusto qualquer.

Uma das preocupações que os professores devem ter, é a respeito dos conceitos, principalmente sabendo distinguir dados de conceitos (Pozo, 1992). Este tipo de assunto deve ser encarado com maior atenção pelos professores das ciências da computação, pois sabemos que lugar de dados é em arquivos, sempre que eu precisar de um dado poderei dispor de qualquer tipo de dispositivo eletrônico ou não para obter esse dado. Por outro lado, os conceitos devem ser trabalhados ao longo do tempo e não dependem apenas de uma consulta a uma biblioteca, pois as experiências também devem ser usadas para complementar esses conceitos.

1. Conceitos, Dados, Procedimentos e Aprendizagem Significativa

 que tenho percebido, em conversas com outros professores, é que existe uma certa resistência quando são solicitados a ensinar alguma disciplina ligada com programação. Um deles me disse: *Olha Levi! Eu prefiro mil vezes dar aula de sistemas operacionais, teoria de sistemas ou outra coisa, mas dar aula de linguagem só em último caso. Os alunos tem muita dificuldade para entender esses assuntos. No caso de uma disciplina mais teórica, ele dá uma estudada antes da prova e fim...*

A afirmação desse colega, que eu me reservo o direito de preservar, visto também que não é uma colocação isolada, mostra que o ensino de linguagens, não pode seguir uma regra geral. Não se dá aula de linguagem da mesma forma que se ensina sistemas operacionais ou matemática. Cada disciplina deve seguir as características de seus conteúdos. Talvez o maior complicador no ensino de linguagem, seja o fato de não ser um espaço que permita o ensino tradicional TR “Transmissão Recepção”. Mas a maioria dos professores não está preparada para o ensino significativo. Por isso, que é mais “simples” ensinar uma disciplina “mais teórica”, onde o aluno “decora” algum texto e o reproduz na hora da prova. Mas não credito esse despreparo somente ao professor, pois o ensino de linguagens de programação passa obrigatoriamente pelo ensino de procedimentos, algo que não tem sido o foco principal do ensino até hoje, mesmo não sendo assunto novo, conforme Coll e Valls, 1992.

Será que o ensino dessa disciplina “mais teórica” não está sendo “simples decoreba” por não ter um “check list” como a disciplina de linguagem, onde o aluno mostra que aprendeu quando consegue fazer um programa, e que o professor tem explicitado o não aprendido a cada momento? E que não basta um resultado e sim todo o trabalho para chegar até ele, ou seja, os processos para conseguir alcançar o objetivo?

Normalmente o que vemos no ensino tradicional, mais especificamente nas provas é que os professores estão preocupados na “resposta correta”. Por exemplo:

qual a capital de um estado ou quantos quilômetros de extensão tem um rio, etc. Esse tipo de pergunta levará necessariamente a memorização. Será que o cidadão que pretendemos formar deve apenas saber memorizar coisas? Por quanto tempo esses dados estarão em nossa memória ? Será que o enfoque dos conteúdos curriculares não devem ser trabalhados de outra forma ?

Se considerarmos que o papel do professor está ligado a simples transmissão de conhecimentos e que o aluno simplesmente deve reproduzir o aprendizado na prova, sem nenhuma reflexão, poderemos dispensar os professores e passaremos, então, a usar softwares multimídia em computadores, pois, estes proporcionarão um aprendizado mais atraente devido a cores, imagens, sons e efeitos especiais. Tal modo de pensar, contudo, constitui geralmente a base do preconceito de muitos sobre o uso de informática na escola ou no ensino formal.

Pozo, (1992), afirma que a aprendizagem deve ocorrer de maneira significativa. Os alunos devem atribuir sentido àquilo que estão aprendendo. Somente na medida em que se produza este processo de construção de significados e de atribuição de sentido se conseguirá que a aprendizagem de conteúdos específicos cumpra sua função.

Ao analisarmos uma matéria, devemos distinguir: dados, conceitos e procedimentos, sendo que os dados devem ser ensinados na medida que encontrem significação e que auxiliem na ilustração dos conceitos. Uma das dificuldades está em conceituar esses conteúdos.

... Os fatos e os dados se aprendem de modo literal, enquanto que os conceitos se aprendem relacionando-os com os conhecimentos prévios que possuímos (Pozo, 1992: 29).

Porém, antes de saber diferenciar dados de conceitos é importante que fique claro que conceito não significa apenas uma definição. Em uma das aulas do mestrado foi colocado um exemplo de conceito que ilustra bem o seu sentido e significados como representação genérica (abstrata). O conceito de paternidade. A criança pode não conseguir definir pai, mas desde seus primeiros anos conseguirá associar a figura do pai a segurança, carinho, dinheiro, educação, exemplo, força, etc... sendo que os lados do conceito de paternidade não foram construídos do dia

para a noite, mas sim ao longo do tempo e no relacionamento desse conceito a outros conceitos. Como vimos o conceito de paternidade isolado pode não ter significação, porém, quando relacionado com outros conceitos, passa a ter significado.

Quando trabalhamos com linguagens de programação, devemos ter em mente que centenas de conceitos devem ser considerados e conforme o aluno aprende cada conceito, deve relacioná-lo com outros conceitos previamente aprendidos. Não há conceitos que não se relacionem e também a cada momento os conceitos estarão se aprimorando em nossa mente tal qual uma vidraça suja que não permite enxergar o outro plano e aos poucos quando a limpamos, passamos a ver o que existe do outro lado. Quanto mais passamos o pano e limpamos a superfície, mais perfeito ficará o quadro que nos aguarda à visão.

Um dos problemas que eu tenho percebido na sala de aula é que os alunos tem dificuldade para relacionar os conteúdos de uma disciplina com os de outra e o que parece é que os professores pouco contribuem para que os relacionamentos interdisciplinares ocorram, uma vez que, não existem redes conceituais distintas, nosso cérebro não faz divisão de saberes e ele não para de executar uma coisa para fazer outra, por exemplo comer, andar, respirar etc... Desta forma a informática foi dividida em matérias pela dificuldade que um professor teria em dominar todos os conceitos que fazem parte dessa área do conhecimento, mas a limitação conceitual dele não pode representar um impedimento ao aprendizado do aluno. O professor deve ter em mente que os conteúdos de sua matéria se relacionam com os de outra, pois a rede conceitual é uma só. Ao preparar o programa da disciplina o professor poderia em conjunto com seus colegas de período letivo, estabelecer os conceitos que serão trabalhados e se preparar para que os alunos não sintam essa subdivisão de conteúdos.

Ao final poderemos dizer que o aluno realmente aprendeu um conceito quando puder dizer com suas palavras o que aquele conceito realmente significa. Porém a simples repetição do conceito mostrará apenas que ele memorizou o conceito.

Somente poderemos dizer que entendemos algo quando pudermos traduzi-lo em nosso próprio idioma. (Pozo, 1992:27)

Mais especificamente tratando de linguagens de programação, devemos considerar que os conteúdos são em parte procedimentais, ou seja, o estudante tem que aprender a fazer. Coll e Valls, 1992, definem os procedimentos:

Se trata sempre de determinadas e concretas formas de atuar cuja principal característica é que não se realiza, de forma desordenada ou arbitrária, senão sistemática e ordenada, uns passos antes dos outros, e que dita atuação se orienta para a consecução de uma meta.

A construção de programas exige uma série de procedimentos característicos, além do conhecimento de conceitos da linguagem que se estará usando associado a determinadas técnicas, no nosso caso, a programação estruturada¹². A programação estruturada está associada a diversos conceitos: coesão, dispersão, princípios de abstração, divisões sucessivas, etc. que são aprendidos aos poucos pelos alunos e com ajuda de exemplos.

No início o estudante desenvolve os programas sem ter conhecimentos total desses conceitos. Aos poucos ele passa a dominá-los com mais clareza, conseguindo com o tempo classificar e associar os comandos dos programas aos conceitos acima citados. Nesse momento os programas passam não apenas a atingir o objetivo, mas a fazê-lo seguindo a melhor solução. Se no começo o jovem programador estava preocupado em fazer o programa funcionar, agora com mais experiência ele quer fazer o programa funcionar melhor.

O professor tem papel fundamental para acelerar esse processo, desde que estabeleça uma programação da disciplina procurando associar a melhor solução a partir do primeiro programa.

Procedimentos, dados e conceitos não devem ser ensinados de maneira isolada. Não existe uma sequência rígida, primeiro um, depois o outro e o outro, mas sim uma variação aleatória dependendo do tópico a ser abordado. Pode ser

que um procedimento sirva para ilustrar um determinado conceito, por exemplo: conceito de quebra de nível, da mesma forma que um outro procedimento só possa ser executado se certos conceitos tenham sido abordados anteriormente, no caso um programa de cadastramento de funcionários, só fará sentido se eu tiver abordado os conceitos de variável, registro e arquivo. Os programas processam dados, desta forma o resultado deles não deve ser memorizado, porém podemos considerar que dentro de um programa não existem apenas conceitos e procedimentos, podemos arriscar a classificar como sendo dados as variações estéticas dos programas, como elementos de relatórios, de telas, variáveis de um arquivo ou de trabalho de um programa. Porém, fica explícito dentro de um programa os conceitos que ele se vale para ser classificado como programa *batch*, *on-line*, de quebra de nível, *balance-line*. Também poderíamos dizer que quebra de nível não é um conceito e sim um procedimento. Mas o conceito trata o assunto de forma geral e o procedimento será usado para atingir um objetivo, neste caso quebra de nível será um conceito e o programa que gera um relatório com cinco quebras de nível, será considerado um programa que procede a quebra de cinco níveis de hierarquias de dados.

É importante ressaltar que um programa será sempre diferente de outro, ou seja, cada procedimento é uma atuação ordenada para atingir um objetivo. Para que atingir o mesmo objetivo de formas diferentes, sendo que uma somente é necessária?

É imprescindível que o professor ao organizar o programa de sua disciplina, trabalhe com exemplos e situações significativas para os estudantes. Para ensinar conceitos de cálculos, não devo usar situações que não expressem a realidade que os alunos vão encontrar na sua atividade profissional, ou seja devemos procurar prepará-los para o mercado de trabalho não somente ensinando os conceitos de programação, mas associando esses conceitos a situações comuns do dia a dia, por exemplo cálculo do imposto de renda, ou aumento salarial ao invés de ensinar o cálculo da área de um triângulo, que efetivamente nunca será usado numa aplicação comercial. Cito como exemplo disso uma das listas de exercícios que eu usava para ensinar o conceito de repetição, onde pedia para que os alunos

¹² Martin e McClure, 1991

calculassem o fatorial de um número. Nesse caso eu gastava a maior parte do tempo explicando o que era fatorial e o seu procedimento de cálculo. Seria muito mais útil e significativo para eles que fizessem um programa que calculasse as vendas da empresa num determinado período, pois eu estaria abordando conceitos que seriam utilizados pelos estudantes no seu dia a dia em uma empresa.

É importante que se diga que o aluno se sente mais motivado a participar da aula quando esta é ministrada com sua participação e abordando assuntos relevantes para ele. Por exemplo, há algum tempo atrás ao apagar uma lousa deixada por outro professor no laboratório de informática, percebi que ele ensinara os alunos a fazer cálculos usando uma planilha eletrônica. Todos os conceitos pareciam ter sido bem explicados, contudo, ele parecia estar ensinando o cálculo de aceleração e velocidade de veículos para uma turma de administração de empresas que provavelmente estaria muito mais interessada em saber como poderia usar a planilha para calcular determinado imposto. Creio que seja nos pequenos detalhes que o professor consegue motivar a classe e, sem dúvida, quando o aluno entende a razão daquilo que está fazendo, com certeza, o resultado será muito melhor. Nesse ponto o estudante terá a oportunidade de internalizar os conhecimentos, tornando-os propriedade sua.

Pozo, (1992), sugere que uma das atividades de aprendizagem é a aprendizagem baseada em investigação e conhecimento por parte dos alunos. O professor estabelece os objetivos e os estudantes executam as tarefas que envolvem contato com o problema, observação, experimentação, organização e reflexão das informações. Porém, o autor afirma que esse tipo de aprendizado não costuma ser usado para aquisição de conceitos. Mesmo sendo aplicado para o aprendizado de dados, é necessário que se leve em conta os conhecimentos prévios dos alunos de forma que ele tenha condições para perceber a relevância e consiga interpretar os dados colhidos. Por outro lado o aluno deve ser conscientizado da relevância de sua atividade.

Outra atividade de aprendizagem, seria por exposição. Neste caso o professor expõe os conteúdos, sendo que alguns cuidados devem ser tomados: Introduzir o assunto considerando os conhecimentos prévios dos alunos; apresentar

o material a ser focado e por último estabelecer conexões dos conceitos expostos com outros conceitos.

Os procedimentos não significam os métodos que os professores podem usar para o ensino, mas uma forma de trabalho mais ligada ao saber fazer, como por exemplo: usar uma calculadora, manipular um instrumento ou fazer uma representação gráfica. Porém, seria incorreto dizer que os procedimentos estão limitados as atividades corporais.

Na escola há de merecer uma atenção muito especial aqueles procedimentos que implicam um curso de ações e decisões de natureza interna, com as quais se tratam não os objetos físicos diretamente, senão os símbolos, as representações, as idéias, as letras, as imagens, os conceitos ou outras abstrações. Estamos nos referindo a aqueles procedimentos que servem de base à realização de tarefas intelectuais. O saber fazer consiste em saber operar com objetos e informação. (Coll e Valls, 1992:89).

Essa afirmação vem ao encontro do trabalho dos programadores, pois através de procedimentos simbólicos que os computadores são programados. Cada dia há necessidade de criar novos programas, que seguirão algoritmos diferentes. No desenvolvimento de programas não há espaço para simples reprodução, sendo que os professores encontram uma resistência muito forte por parte dos alunos, envolvidos durante muito tempo com modelos de ensino memorístico e reprodutivo. Bransford e Stein, (1986, in Coll e Valls, 1992), sugerem a solução ideal para resolução de problemas: Identificação do problema, definição e representação do problema, exploração de possíveis estratégias, atuação fundamentada em uma estratégia e observação e avaliação dos efeitos de nossas atividades.

Martin, (1992), diz que no desenvolvimento de algoritmos estruturados, os trabalhos que lançaram base para tirar a programação da fase de técnicas artesanais foram sem dúvida os trabalhos de Wirth (refinamento por etapas) e Dijkstra (níveis de abstração).

Na programação estruturada, o programador recebe um problema e passa a estudá-lo. Após entender o que o exercício pede, ele o divide em partes menores,

procurando “dividir para conquistar”. O problema em partes menores, já consegue ser entendido com mais facilidade. Após o refinamento sucessivo em várias camadas de abstração, o que resta ao final é um simples conjunto de rotinas que agrupam comandos simples. O processo de testes do programa pode seguir a mesma estratégia de desenvolvimento, procurando testar cada parte após sua elaboração. O desenvolvimento de programas sem o uso de determinadas técnicas pode tornar o processo altamente complexo e suscetível a erros.

Coll e Valls, 1992, também afirmam a questão do desenvolvimento de algoritmos inéditos: *Ainda que a escola se proponha a ajudar a construir vias, caminhos e procedimentos para chegar ao máximo de metas possível, sempre resultará um trabalho incompleto.*

Mas, como um iniciante poderá desenvolver seus programas de forma inédita com autonomia ? Neste caso o estudante deverá ser iniciado na programação seguindo um planejamento que considere programas com um mínimo de complexidade e a medida de sua evolução poderá chegar ao nível “expert”, mas sem dúvida depois de ter adquirido conceitos e técnicas para concluir suas atividades de maneira autônoma. O início será marcado por soluções imprecisas, erros, insegurança e lentidão. O professor deverá ter que considerar isso, bem como administrar vários níveis de conhecimentos prévios sobre o assunto. O aprendizado nesta fase passará também pela imitação e o aprendizado com determinados programas prontos. Por outro lado o professor tem que tomar cuidado para que o aluno não fique demasiado tempo nesta situação, pois isso poderá prejudicar a esperada autonomia. É como dizer que no início o professor faz para o aluno, depois eles fazem juntos e por último o aluno faz sozinho.

A aprendizagem de procedimentos admite graus, e o aluno não os faz seus por completo no primeiro momento. Sucede melhor se os for construindo de maneira progressiva, aperfeiçoando a atuação cada vez mais e aumentando com ele o valor funcional do procedimento, ou a possibilidade de ser aplicado em novas e mais complexas situações. (Coll e Valls, 1992:107).

Como já foi falado anteriormente, no início do aprendizado de programação além da pequena complexidade dos algoritmos, devemos considerar que os assuntos a serem tratados devem considerar não somente os conhecimentos prévios dos alunos, mas que abordem temas significativos, peculiares a futura atividade do estudante.

A avaliação não poderá fugir da seqüência do ensino. Será muito mais eficiente, ao invés de perguntar a definição de registro, pedir para que o aluno faça uso desse conceito durante a elaboração de um programa que aborde o assunto. A avaliação irá verificar se o aluno possui conhecimento suficiente para o desenvolvimento autônomo das atividades propostas, bem como sua aplicação. Neste caso, a prova me dará uma idéia do aprendizado dos alunos, permitindo que eu faça ajustes de percurso, funcionando como uma pesquisa na ação. As notas dos alunos servirão para que eu possa oferecer a ajuda pedagógica diferenciada para cada grupo de alunos, promovendo um ensino diferenciado e mais eficiente, considerando os vários estágios do aprendizado. A partir dessa prova os alunos são divididos em grupo conforme a necessidade de acompanhamento que necessitam e passarão a desenvolver atividades diferenciadas em nível de complexidade considerando seu estágio de aprendizado e sua velocidade. De forma que ao final do curso tenham atingido os objetivos planejados, levando em conta que cada um estará num estágio diferenciado conforme o ritmo particular (Munhoz, 1998).

2. Um programa da disciplina de Linguagem e Técnicas de Programação

Creio que um programa de Linguagem e Técnicas de Programação poderia considerar os seguintes pontos:

Primeiramente o professor deveria fazer uma pesquisa a respeito dos conhecimentos prévios dos alunos, utilizando um questionário (mais frio) ou uma entrevista (mais aberto, porém difícil de aplicar para um público muito grande).

Após ter idéia de seu público alvo, poderia direcionar seus esforços no sentido de elaborar temas significativos para esse grupo. Se a classe se mostrasse como sendo de maioria “expert” e minoria iniciante, os temas poderiam ser abordados com mais profundidade desde o início, procurando auxiliar mais diretamente àqueles com dificuldade, de forma que eles não se sintam desestimulados. Se o grupo for contrário a essa amostra, os procedimentos deveriam ser tratados com mais detalhes e os “expert” poderiam servir de auxiliares, para que o mais rápido possível eles sejam beneficiados por conceitos tratados com maior profundidade para a classe toda.

Numa segunda fase a classe poderia ser dividida em grupos de aprendizado e para cada grupo seria passado um trabalho que refletisse seu grau de evolução na matéria, podendo o professor atender cada grupo de alunos de maneira mais próxima considerando seu nível. Ao final, o grupo teria diferentes níveis de evolução, porém com o objetivo mínimo tendo sido alcançado para a classe toda e possibilitando que outra faixa da classe tivesse um aprendizado mais profundo e por último uma pequena parcela com evolução muito acima da média.

CAPÍTULO III

O PROFESSOR E A MUDANÇA DE PARADIGMA

Num determinado instante eu estava sentado num banco escolar assistindo a uma aula, preocupado com o período das provas que se aproximava. Na frente meu professor discursava sobre diversos assuntos. Minha mente estava tomada por situações relacionadas ao trabalho, a implantação do novo sistema de folha de pagamento na Swift, visto que eu tinha feito vários programas que estavam sendo processados naquele instante. Um pensamento passou pela minha cabeça: “Será que eu lembrei de corrigir aquele problema no demonstrativo de pagamento dos funcionários, quando ele emite mais de um hollerith por pessoa no mês?”; isso me deixou extremamente preocupado, pois o sistema estava emitindo nada menos que 12.000 holleriths. Qual seria a recepção do meu chefe no dia seguinte? Um tranqüilo “bom dia” ou um “Você não testou corretamente esse programa, 8 horas de processamento e 12000 formulários jogados no lixo, que raio de programador é você?”. Nisso o professor fez uma pergunta a um colega sobre o assunto que havia discursado. Agradei a Deus por não ter sido para mim a questão, pois depois do “Boa Noite”, não tinha ouvido mais nada.

Essa situação evidencia uma das milhares de aulas que todos nós nos acostumamos a dar ou assistir. De um lado o professor acreditando que está ensinando e de outro lado o aluno fingindo que está aprendendo, resultado de uma concepção de ensino tradicional. Mas será que, se ao invés do professor discursar ele estivesse trabalhando os conceitos de forma significativa eu estaria alienado à aula como muitos colegas, ou estaria participando? Considerando a relevância do problema talvez não, mas a preocupação com assuntos externos não seria uma fuga da aula tediosa ?

Ao final do curso o professor dava uma prova procurando resgatar de nossa memória somente aqueles conteúdos abordados na sala de aula ou alguma indicação de leitura. Um ou dois dias antes da prova eu juntava todo material, livros,

anotações e apostilas e dava uma lida geral até memorizar tudo aquilo que achava que poderia ser perguntado na prova. O resultado era sempre um oito, nove ou dez, dependendo da “exigência” do professor. Que ninguém ousasse perguntar algo sobre o assunto um mês depois. Meu objetivo já havia sido alcançado, passar na disciplina. Por outro lado, e se um dia eu precisasse trabalhar os conceitos que foram comentados em sala de aula ? Bem, em minha mente havia uma resposta pronta: “ah! eu tenho a bibliografia onde eu posso resgatar aquilo que eu não lembrar”.

Coll, 1990, estabelece a diferença entre aprendizagem significativa e repetitiva ou mecânica, sendo que na última o aluno poderá recordar o conteúdo aprendido, durante um período de tempo mais ou menos longo, porém não terá mudado sua estrutura cognitiva, não terá construído novos significados.

Neste capítulo, procuro tratar questões ligadas ao ensino e o posicionamento de alguns professores da área de *Linguagem e Técnicas de Programação*, a respeito de ensino e aprendizagem, obtidos através de entrevistas e comento à luz dos referenciais teóricos como: Pesquisa Ação, Conceitos e Conteúdos, Auto conceito e Auto estima, ajuda pedagógica dentre outros.

1. Formação ambientalista



Termo “Ambientalista” aqui citado se refere ao sentido dado por Carvalho e Pérez, 1995, quando afirmam que os professores costumam usar seus mestres como exemplo para criar sua própria prática pedagógica. Já a semelhança com o termo usado pelo Behaviorismo é mera coincidência. Lembro-me das aulas do professor de Custos, sua preocupação com o nosso aprendizado, não havia como fugir a atenção. A cada instante ele ao caminhar pela sala, relembra os conceitos principais e pedia-nos para que refletíssemos a respeito daquilo que havíamos aprendido e colocava-se a disposição para os questionamentos. Tudo parecia claro nessa disciplina. O respeito professor aluno era muito grande. Mesmo assim, a técnica usada continuava a refletir uma idéia de conhecimento acabado. A reflexão estava associada a memorização dos conceitos, não necessariamente do entendimento desses conceitos e suas relações com outros conceitos e também com nossas pré concepções, procurando distanciar-nos das questões de senso comum e realmente levando-nos a adquirir os conhecimentos científicos. Evidencia-se nesse caso que o professor estava preocupado com nosso aprendizado, mesmo assim, as aulas não fugiam totalmente do tradicional. Ao final do curso era solicitado através de uma prova tudo aquilo ensinado nas aulas. Porém, o que restou foi aquilo que podíamos associar com o nosso dia a dia na empresa, principalmente para aqueles que já trabalhavam, o que mostrava como pré requisito que o aluno deveria ter um conhecimento adquirido na prática.

Há também o caso da disciplina Sociologia. Por mais que tivesse estudado, na primeira prova a nota foi 6. Para a segunda prova do semestre não perdi tempo, estudei como não havia estudado para nenhuma outra prova, mas o resultado foi outro 6. Minha meta era não fazer exame em nenhuma disciplina, dependência nem pensar. Para atingir meus objetivos deveria tirar média 8 no segundo semestre. Eu não faltava a nenhuma aula, mas aqueles conteúdos pareciam grego. Eu não conseguia relacionar aquilo com nada. A nota do segundo semestre era composta de um trabalho e uma prova. Eu já sabia que tirar 10 no trabalho seria missão

impossível, considerando consultas a outros colegas que haviam cursado a disciplina em outros anos. Mas a primeira prova do segundo semestre mostrou que se eu tivesse apostando num cassino teria ficado rico, se houvesse apostado no 6 vermelho. Não tinha jeito, a missão impossível deveria ser planejada. Junto com meu grupo, fiquei muitos sábados e domingos estudando o livro do “Povinha” exaustivamente. Hoje posso não lembrar nada do que apresentamos no dia de nosso seminário, mas todas perguntas feitas pelo professor foram respondidas e o outro grupo que deveria apresentar no mesmo dia não teve tempo para fazê-lo. Ao final nosso grupo obteve um raro 10. Tirei daí a lição de que não existem missões impossíveis, se o problema é encarado de frente. Porém, se no transcorrer da disciplina determinados exemplos e casos perguntados pelo professor no momento da apresentação do seminário tivessem sido abordados mais claramente e com situações de nosso cotidiano, com certeza o aproveitamento teria sido outro.

Nesse caso o que ficou evidenciado é que havia uma atenção muito grande por parte dos alunos para cumprir as exigências da disciplina, que parecia não ter pé nem cabeça, mas que os alunos não ficavam totalmente apáticos, motivados pela possibilidade de reprovação. O problema principal estava no fato da idéia de fragmentação do conhecimento (Ausubel, 1968) que ficou evidenciado pela não utilização das pré-concepções dos alunos e do excesso de subjetividade no transcorrer da disciplina. A associação dos conceitos discutidos na sala de aula com situações reais seria importante para que houvesse uma evolução conceitual. Ao termino do curso restou muito pouco do conteúdo, cabendo ao aluno a difícil tarefa do relacionamento dos conteúdos dessa disciplina com as outras disciplinas, evidenciando bem uma visão de fragmento dos conhecimentos. O ponto positivo estava no desafio lançado pelo professor, onde o trabalho passou a ser o centro das discussões durante a sua elaboração e na apresentação.

Aproveitando minhas memórias do tempo de faculdade, lembro das aulas de Marketing. Acho que essa disciplina foi uma das mais interessantes do curso, não só para mim, mas para a maioria de meus colegas de classe. O professor trabalhava em uma grande firma. Isso parece que nos aproximava mais, seus exemplos estavam relacionados com o nosso dia a dia. Como trabalho de conclusão do curso, fizemos uma pesquisa para colocação de uma nova marca de pó de café

no mercado. Fiz várias entrevistas, tabulei uma série de dados e apresentei um belo trabalho, o qual teve um ótimo reconhecimento. Ao final do curso muitos formandos resolveram enveredar para a área de marketing tanto na empresa como em cursos de pós-graduação. Trago na lembrança boa parte do que eu aprendi nessa matéria, mesmo havendo mais de quinze anos do ocorrido. O que ficou evidenciado é que os exemplos eram significativos para os estudantes e que os alunos não estavam construindo o conhecimento sozinhos e sim com a participação do professor durante a evolução dos trabalhos.

Não poderia deixar de lembrar do meu professor de história do 1º colegial. Era uma pessoa extremamente exigente. Sua sala era muito limpa e organizada. Ai daquele que não respeitasse aquele local. Ele mostrava um grande domínio sobre os assuntos abordados. Mesmo sendo bastante severo, em muitos momentos mostrava irreverência e acabava brincando com a classe. Porém, ao primeiro sinal de descontrole retomava a aula não permitindo qualquer excesso. Os conteúdos apresentados e a profundidade como tratava os fatos, mostrava que a prova teria dificuldades acima da média. De fato as provas foram coerentes com o ensino e aqueles que não tomaram os devidos cuidados em estudar, sofreram as conseqüências com notas muito baixas. Minhas notas eram das maiores, mesmo assim não consegui tirar 10. Não importa a nota e sim o fato de ter entendido as revoluções industriais, tendo contextualizado no tempo e no espaço. Apesar disso, ficou uma impressão de produto acabado, que a história era aquela e fim. Porém, a história depende além dos fatos, daquele que a está narrando, seus credos e seus ideais. Na sala de aula não havia espaço para debates, era aquilo e pronto. Essa noção da evolução do conhecimento é algo que nem se cogitava, mesmo sendo essa disciplina um espaço muito interessante para que isso fosse evidenciado.

O modelo de professor que sempre usei para dar minhas aulas, foi um misto dos modelos que meus professores usaram para me ensinar. Sempre procurei buscar o que havia de melhor neles para aplicar aos meus alunos, muitas vezes de forma inconsciente. Hoje refletindo sobre esses assuntos, percebo que naquelas disciplinas em que o professor esteve mais próximo, no sentido exato da palavra, muitas coisas boas ficaram, não só no que tange aos conteúdos, mas também nos exemplos.

Porém, o que me garante que os modelos por eles adotados, muitas vezes obtidos da mesma forma que o meu, estavam corretos? Ou mais, será que eu conseguia reproduzir o que havia de bom naqueles modelos? ou fazia uma péssima “caricatura” de tudo aquilo. Qual a evolução esperada em uma forma de trabalho que procurava apenas reproduzir situações do passado sem ao menos permitir questionamentos por parte dos maiores interessados, os estudantes.

Uma de minhas percepções é que enquanto ao menos reflito, muitos de meus colegas quiçá imaginam estarem errados na forma pela qual encaram as questões do ensino e da aprendizagem, isto porque o ensino de modo geral é visto como atividade sobremaneira fácil e basta que o professor saiba o conteúdo e arranje uma forma de se relacionar com os alunos, controlando o grupo.

2. O discurso do professor

Num dado momento o professor está em meio a uma aula, proferindo um discurso sobre um exercício a respeito de programação estruturada. A cada passo o professor explica como devem ser colocados os comandos para atingir os objetivos do enunciado do programa. Paralelo a isso ele explica o comportamento do computador e a comunicação da máquina com o usuário do sistema. O caso se refere a uma situação hipotética, a lousa repleta de símbolos. A explanação transcorre com grande empolgação por parte do docente. Por outro lado, a classe é um misto de alunos totalmente interessados no assunto, alguns atônitos com a explicação e outros desinteressados conversando sobre assuntos diversos.

Que leitura poderemos fazer dessa situação? Por que o professor não consegue atingir a plenitude da classe? Que pensamentos passam pela sua mente e pela mente dos alunos?

O professor deve ser um agente motivador, mas como motivar uma classe com esse perfil? Por que muitos alunos se desinteressam pela aula, sendo muitas vezes notória a importância da disciplina para o curso, o qual foi escolhido por eles próprios?

Durante minhas aulas pude evidenciar esse tipo de problema. Porém em investigações feitas com os alunos, identifiquei que esse aspecto muitas vezes está ligado a dificuldade no aprendizado daquela disciplina, inclusive alguns alunos, como o Michel (aluno da Fatec), terem relatado o seguinte: *Mas professor, por mais que eu me esforce, não consigo acompanhar seu raciocínio. Você manja muito desse assunto e eu não tenho muito dom para a coisa* . Seria esse um problema de aprendizagem ou de ensino ?

O relato desse aluno evidencia que o ensino não estava sendo eficiente, pois mesmo tendo interesse, o aprendizado não se efetivava. Por outro lado sua postura mostrava excesso de humildade, evidenciando um problema de auto conceito (Sole, 1994). O que terão feito anteriormente para que esse jovem, com um grande potencial, evidenciado ao menos pelo mérito de ter sido aprovado em um concorrido vestibular (aproximadamente 20 candidatos por vaga), se sentisse tão incapaz em realizar as tarefas? Por esse aspecto não poderia alguém dizer que esse aluno teve problemas de base na sua educação.

Tratarei o assunto da auto estima mais a frente. Agora gostaria de refletir os seguintes aspectos. O professor está realmente preparado para ministrar a disciplina que se propõe a trabalhar ? Que variáveis estão envolvidas em uma aula? Como os alunos estão processando as informações “transmitidas” pelo professor ?

3. - Como os professores entendem as questões do ensino e da aprendizagem.

Minhas entrevistas foram feitas com professores que, em curso de Mestrado ou lato sensu, tiveram disciplinas relacionadas com didática e que os fez refletir suas práticas, porém, isto não se mostrou muito eficiente, conforme exemplos que tratarei mais a frente. Por outro lado, esses professores tem em comum uma preocupação com o aluno e seu aprendizado, mas alguns professores com os quais não fiz entrevistas diretas, mas que tenho contato diário e observo suas impressões a respeito das situações ocorridas em sala de aula, mostram em suas conversas estar descomprometidos com o aluno, mais preocupados com o cumprimento do programa, (sugeridos por eles próprios), questões relacionadas com a quantidade de nota que o aluno precisa para passar em sua matéria ou em último caso com o salário no quinto dia útil.

Pode-se chegar assim à conclusão de que nós, professores de Ciências, não só carecemos de uma formação adequada, mas não somos sequer conscientes das nossas insuficiências. Como consequência, concebe-se a formação do professor como uma transmissão de conhecimentos e destrezas que, contudo, têm demonstrado reiteradamente suas insuficiências na preparação dos alunos e dos próprios professores. (Carvalho e Pérez, 1995:14).

Dedico meus estudos àqueles professores que como eu estão se sentindo inseguros quanto sua forma de ensino, porém, sei que o ideal seria atingir esses que estão com os olhos fechados e presos a conceitos “inquestionáveis”, “imutáveis” e que os coloca em uma posição de detentores do conhecimento para sempre, onde o aluno é uma pessoa ardilosa e realmente sem luz, que está à sua frente como uma “tábula rasa”, pronto para colar na prova ou pagar para que alguém faça os trabalhos para ele.

Em uma situação hipotética, Imaginemos que nossa aula sobre um novo assunto fosse algo parecido com aquele motorista que em passagem por uma

cidade desconhecida teve a necessidade de perguntar como faria para alcançar determinado endereço e nesse momento ele pára o automóvel e pergunta ao primeiro cidadão: *Por favor, como eu faço para chegar até a rua Sete de Setembro?* . Muitas vezes, quando a pessoa realmente conhece a localização dessa rua, pode dar a seguinte resposta: *Bom, nós estamos na avenida marginal, o senhor segue até o Terminal São Paulo, porém, antes de chegar até ele, entra à direita e vai em frente, ao passar pelo asilo São Vicente de Paula, vira à direita de novo e segue até rua São Bento, daí ...* . Neste ponto ele interrompe o informante e agradece. O sujeito percebe que o motorista não entendeu muito e responde: *Lá na rua São Bento você pergunta para outra pessoa, pois você estará próximo* . É comum ficarmos confusos em uma cidade estranha, com dificuldade por exemplo em saber onde fica esse terminal São Paulo, que não tem nem placa indicando o nome. Veja que é uma situação não muito complexa, mas que exige determinados conhecimentos prévios, por exemplo, o que o cidadão inquirido queria dizer com a palavra terminal ? seria terminal de cargas, de passageiros, ou que tipo de terminal?

Para compreender a fala de outrem não basta entender as suas palavras - temos que compreender o seu pensamento. Mas nem mesmo isso é suficiente - também é preciso que conheçamos a sua motivação. Nenhuma análise psicológica de um enunciado estará completa antes de se ter atingido esse plano. (Vigotski, 1993:130)

Se em uma situação corriqueira como essa, encontramos dificuldade no diálogo, na compreensão das palavras e o que elas trazem embutido, que dizer na sala de aula? como nossos alunos tratam essa avalanche de conceitos e dados? Como querer que uma simples explanação possa tecer de forma concreta os mesmos relacionamentos que nós levamos anos para engendrar? Ao refletir sobre o que Vigotski disse como compreender o pensamento tanto dos alunos quando dos mestres?

4. Análise das entrevistas

Passo agora a tratar mais de perto o trabalho e as concepções dos professores da área de Linguagem e Técnicas de Programação entrevistados.

Dentre um grupo de professores de *Linguagem e Técnicas de Programação*, entrevistei quatro, procurando escolher professores de linguagens diferentes e em vários estágios dos cursos de Análise de Sistemas e Tecnologia em Processamento de Dados. Esses professores atuam em mais de uma Faculdade e tem um bom conceito entre os alunos e outros professores, pela sua dedicação dentro e fora da sala de aula. Visando preservar o anonimato deles, cada professor é citado neste trabalho através de uma letra (A, B, C, D).

Passo a analisar cada entrevista e o trabalho de cada professor, começando pelo professor A, à luz de critérios tais como: Fragmentação do conhecimento, concepção de ensino e visão de aluno.

Foi muito interessante perceber a distinção que não só ele mas a maioria dos professores fazem a respeito da fragmentação do conhecimento, ao dizer ... *Normalmente quando chego no ponto que faço a seguinte indagação: Pessoal, como é mesmo a fórmula da área do triângulo ? Sempre ocorrem respostas do tipo: Olha professor, esse negócio de informática eu não entendo nada! Esses alunos não conseguem perceber que a fórmula do triângulo é uma questão de matemática.* Não há exclusividade de idéias nas várias áreas do saber. Os

alunos não sabem que o conhecimento é contínuo, pois concepção de conhecimento é, via de regra fragmentada (Ausubel, 1968). Por exemplo, a literatura não tem nada a ver com a história, a matemática com a informática e etc. Já a concepção redimensionada, estabelece as relações imprescindíveis para que o sujeito entenda que essa é uma visão formalista, que faz com que se diga que isto é de uma área ou de outra. Os professores reforçam essa visão fragmentada, quando afirmam: *isso que você está perguntando é conteúdo de outra série ...* ou ainda, *... isso eu não vou tratar aqui, é conteúdo de outra matéria e eu não vou falar nesta disciplina ...* . Essa atitude reforça a compartimentação do saber.

É hoje reconhecido que a excessiva parcelização e disciplinarização do saber científico faz do cientista um ignorante especializado e que isso acarreta efeitos negativos. Esses efeitos são sobretudo visíveis no domínio das ciências aplicadas. (Santos, 1987:46).

É difícil superar uma longa tradição da visão fragmentária do ensino e a percepção de que o ensino é um processo.

Porém, a assimilação da experiência coletiva, aprendizagem dos saberes culturais não consiste em uma mera transmissão, por parte dos adultos, e uma simples recepção, por parte das crianças, mas implica um verdadeiro processo de construção, ou reconstrução, para sermos mais exatos, no que reside, em parte, a idiossincrasia do processo de desenvolvimento de cada ser humano (Coll, 1990).

Quando eu recomendo listas de exercícios, procurando trazer o aluno para o processo de ensino, usando a lista como um mecanismo para envolvê-lo nesse processo e digo: *... Pessoal com referência à lista 3, vocês já podem fazer os exercícios 2, 3 e 4, para os outros ainda falta o esclarecimento de alguns pontos, mesmo assim você podem tentar resolver as partes possíveis,*

principalmente se buscarem na literatura X Alguns alunos seguem o conselho e vão fazendo o trabalho proposto, são esses que ao final do curso mais se destacam. Porém, a maioria deixa a solução da lista para a última hora, desconsiderando o processo e assumindo a visão tradicional (Carvalho e Pérez, 1995).

Em um determinado momento a concepção de ensino do professor A fica clara, quando ele diz: *... é impossível saber se o que um professor está falando, é processado, é entendido pelos alunos ouvintes na forma exata que o professor desejaria que fosse feito. ... o que eu procuro fazer, ... é refletir sobre o que desejo passar , ...* . A concepção de ensino através de “Transmissão/Recepção”, fica bem definida. O aprendizado se efetiva quando o aluno consegue reproduzir o que foi ensinado. O conhecimento é visto como um produto acabado e o professor é o seu detentor, por isso ele “deseja”, ele “quer”, ele “exige” O conhecimento está em constante evolução (Santos, 1987) e os professores devem considerar que as verdades são provisórias, procurando externar essas questões aos seus alunos.

Voltemos ao caso do informante do motorista em cidade estranha citado anteriormente, ele conhecia bem o caminho que levava a rua Sete, mas já fazia algum tempo que ele não o percorria, seria possível que o caminho tivesse seu percurso mudado por um local de referência que foi extinto ou por uma mudança de mão. Então o informante já não detinha o conhecimento total, mas se ele ao indicar o local, dissesse que poderia ter havido uma alteração, o motorista estaria preparado para o imprevisto, sendo a incerteza muito melhor nesse momento. É esse exemplo de conhecimento acabado que trazemos para a sala de aula. Da mesma forma que, no nosso caso, a rua pode sofrer mudanças, o conhecimento também, e o professor por sua vez deverá procurar estar em constante atualização.

Um das qualidades para um bom professor é a sua paixão pelo ensino e isto podemos evidenciar na seguinte frase: *... a única coisa que um professor não pode deixar de demonstrar , é a sua credibilidade pelo o que está que está sendo ensinado. Se o próprio professor não acreditar na importância que*

está apresentando, o aluno não sentirá nenhum estímulo para aprender ...

Porém a visão de conhecimento é dado e a concepção de ensino é a Transmissão/Recepção (TR). Não há um pensamento em problematizar para o aluno e sim em se organizar para transmitir o conhecimento ao aluno.

Em outro instante da entrevista é citado um caso onde os alunos não estavam entendendo os conteúdos da disciplina. Esse professor sugere que seja dado um mini curso por um professor renomado e autor de livros na área de Linguagens. O professor ministrou o curso e o resultado não foi muito além do que já havia sido conseguido. Nesse instante o professor A relata: *... aprendi uma lição, encostei a minha apostila de lado e passei a ministrar um curso mais no nível da clientela ...* . Essa atitude é muito importante, os conhecimentos prévios dos alunos devem ser considerados, para que os novos conhecimentos sejam relacionados aos antigos e se processe realmente o aprendizado.

A partir deste ponto passo a analisar a entrevista do professor D usando alguns critérios como: Formação do professor, concepção de ensino, visão de aluno, e uma das recorrências já notadas na entrevista com o professor A, a fragmentação do conhecimento. Analiso também a maneira como este professor trata a questão das heterogeneidades da sala de aula. D é uma pessoa também dedicada e apaixonada pelo seu trabalho, é alguém que além de falar, ouve o aluno e está sempre disponível para auxiliá-lo mesmo fora de seu horário normal de trabalho.

A concepção de ensino dele também está baseada em TR: *... o aluno está mais preparado, talvez tenha mais condições de absorver aquilo que você ensina ...* . *... você aperfeiçoa o aluno, você não ensina o aluno ...* . Ao dizer que o aluno absorve o conhecimento, está associando-o a uma esponja que durante as aulas retém o saber e depois, em uma prova, é espremida para soltar tudo o que

aprendeu, colocando o aprendizado numa folha de papel e nunca mais querendo nem pensar a respeito do assunto. A simples absorção não significa que o aluno assumiu o conhecimento como algo próprio dele. O conhecimento só se processará quando o aluno conseguir estabelecer relações (Coll, 1990). Ao fazer as relações dos conhecimentos prévios com os novos conhecimentos, poderemos dizer que o aluno aprendeu e a partir desse momento estará preparado para evoluir nesse aprendizado, adquirindo novos conhecimentos, num processo em espiral.

Porém, existe uma contradição, percebemos indícios de que D não tem essa concepção de ensino cristalizada como algo inegociável, quando fala que “aperfeiçoa”. Somente alguém que já tem um conhecimento pode ser aperfeiçoado e aí os conhecimentos prévios acabam sendo considerados.

Há indícios de que sua formação docente é ambientalista (Carvalho e Pérez, 1995) : *... a tendência é você pegar a mesma maneira de ensinar daqueles que foram seus professores ...* . Por outro lado, a concepção que imagina ter de sua atuação, é uma maneira diferente daquela que ele realmente trabalha. Em certos momentos aponta como diferencial o fato de conhecer o nome de todos os seus alunos, tornar a aula descontraída e a forma de organizar suas aulas. Mesmo havendo benefícios nesse tipo de formação ambientalista, onde os conhecimentos prévios desses professores quando alunos a respeito de seus mestres, é necessário que haja uma evolução e que o professor tenha consciência teoricamente sustentada para saber o que há de certo ou errado na sua prática de ensino e na daqueles que ele usa como modelo.

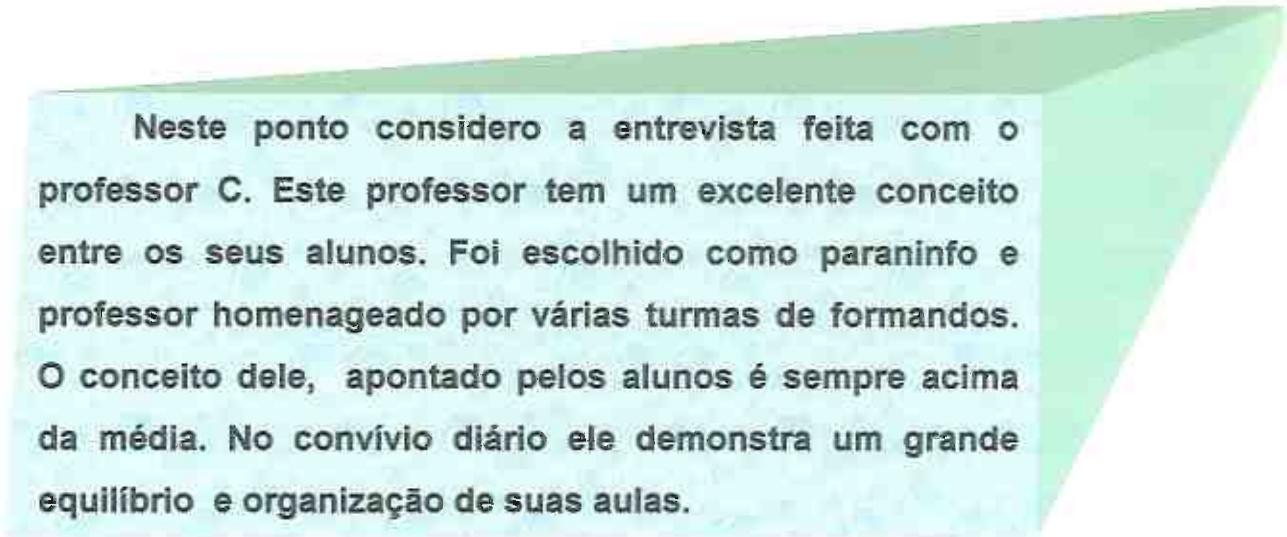
Quanto à concepção de aluno o que fica claro é a dificuldade em trabalhar com turmas heterogêneas e a crença em um “aluno médio: *... se você consegue ensinar bem para o aluno com dificuldade, você tá ensinando muito bem para o cara que não tá, você consegue atingir esse cara, então quer dizer, que você está conseguindo atingir os outros, então quer dizer que melhora o seu trabalho ... , ... infelizmente você não pode dar aula nem para o cara que está acima da média nem para o cara que está abaixo ... tem que dar aula para a média, a média é o todo* Esta questão é uma unanimidade dentro da

sala de aula, porém em nenhum momento o problema é encarado de frente, ou seja, admitir as diferenças dos conhecimentos prévios dos alunos. Dar aula para o aluno médio seria “regular a aula” numa determinada faixa para atingir esse aluno médio. Por outro lado, se acreditarmos no aluno médio, por que não considerar o professor médio, o ensino médio. Desta forma, a **mediocridade** deveria ser desejada, porque é médio. O aluno médio não existe, mas os professores insistem em sonhar com ele. A interpretação da classe dada por este professor poderia considerar a “ajuda pedagógica” sendo maior ou menor conforme os pré-conhecimentos dos alunos (Coll, 1990).

Algumas frases demonstraram a visão de aluno: ... *eu acho que a Nanci não é uma aluna para trabalhar com esse tipo de coisa, ela daria muito mais para a área de humanas ... ; ... acredito nas aptidões, isso é uma coisa até genética, uma coisa física ... ; ... você não sabe se o cara está conseguindo, porque não tem aptidão para aquilo, ou se fatores psicológicos, ou da própria natureza dele, estão impedindo ele de fazer isso ... ; ... você não tem que dizer a uma pessoa que ela não está apta a fazer aquilo, ela tem que perceber por ela mesma, ..., ela tem que perceber e mudar o estilo ...* . Essas manifestações são feitas ao nível do senso comum, mesmo havendo uma certa elaboração no despertar das observações, pois as ciências não apoiam essa idéias, aptidão não é genética, não é física. Não há nada que não seja passível de aprendizado. Acredito que o professor não deva enveredar por esse caminho, seria um pensamento que propõe limitar as ações dos indivíduos. Se pensarmos dessa forma, na primeira dificuldade a pessoa deveria desistir de seus sonhos. Por sua vez, o professor numa situação dessa ficaria totalmente descomprometido com o aprendizado do aluno, pois se ele não aprende, não é culpa do professor e sim do sujeito. Essa visão tem como objetivo justificar várias questões que o professor não tem condições de resolver, como as diferenças individuais dos alunos.

A visão fragmentária também está inserida no seu contexto: ... *não tem jeito de fazer uma pessoa correr, sem antes ela aprender a andar ...* . A idéia de que o conhecimento é compartimentado também é expressa, mesmo que de maneira

figurada. Se houvesse necessidade, os professores deveriam estar preparados para trabalhar os conteúdos por exemplo: de português ou inglês em suas disciplinas. Se o conhecimento é necessário para a disciplina que está sendo ministrada, o professor deveria trabalhar esses conceitos, mesmo que em nível de recordação. Com certeza, no inter-relacionamento de conceitos, sem dizer que “pertence” a uma matéria ou outra, o aluno não teria tantos problemas no relacionamento de conceitos e conseqüente aprendizado.



Neste ponto considero a entrevista feita com o professor C. Este professor tem um excelente conceito entre os seus alunos. Foi escolhido como paraninfo e professor homenageado por várias turmas de formandos. O conceito dele, apontado pelos alunos é sempre acima da média. No convívio diário ele demonstra um grande equilíbrio e organização de suas aulas.

A visão de aluno médio volta a aparecer nesta entrevista. ... *o cara que já tem algum conhecimento, se dispersa, e o cara que não tem acaba se intimidando mais, eu acho que o desnível da turma potencializa os efeitos de você ter um aproveitamento menor, então por causa disto é difícil você fazer um trabalho colaborativo de quem sabe e quem não sabe e isso acaba atrapalhando. ...* Existe o diagnóstico de uma turma heterogênea, mas percebe-se a dificuldade de trabalhar essas desigualdades, então ele passa a buscar a homogeneidade. Na busca da homogeneidade existe a eliminação dos extremos e a fixação de uma média que é ilusória, conforme ele diz: ... *eu tenho consciência de que tenho que dar aulas pra todo mundo, e eu tenho que pegar um aluno*

mais médio, eu tenho que focalizar encima não de quem está melhor ou encima do pior aluno também. Por que qualquer extremo é perigoso. Mas

se nós considerarmos os conhecimentos prévios dos estudantes, haverá grandes flutuações nessa escala de alunos ruins, regulares e bons. Dependerá do lugar de onde eu estarei olhando. Por outro lado, mesmo que estivéssemos olhando sempre a partir de um ponto único, poderiam ocorrer mudanças nessas categorias durante o tempo, conforme o desenrolar da disciplina. Percebe-se que partir para esse tipo de solução didática pode atrapalhar mais do que facilitar, isso sem levar em consideração outros problemas mesmo na concepção de ensino TR. Se o foco do ensino não é para o melhor nem para o pior aluno e considerando que o aluno médio não existe, para quem está sendo o foco do ensino? Para ninguém?

... o ensino deve apontar fundamentalmente não ao que o aluno já conhece ou faz nem aos comportamentos que já domina, senão àquilo que não conhece, não realiza, ou não domina suficientemente; é dizer, que deve ser constantemente exigente com os alunos e pô-los ante situações que os obrigue a implicar-se em um esforço de compreensão e de atuação. Ao mesmo tempo, essa exigência deve ir acompanhada dos apoios e suportes de todo tipo, dos instrumentos tanto intelectuais como emocionais, que possibilitem aos alunos superar essas exigências, provocações e desafios. (Onrubia, 1993:103).

Enfrentar as heterogeneidades, não num processo linear, mas num movimento de ir e vir, não me limitando a retas que caminham paralelas e se encontram no infinito, mas sim considerando que não existe essa divisão de ruim regular e bom. Por um lado, se enfocar os alunos que não tem nenhum conhecimento anterior de programação, com certeza estarei desestimulando um contingente muito grande de alunos e parecerá que a disciplina é moleza ou que não levará a lugar algum. Por outro lado, apontando para cima, ou seja, conforme o que diz Onrubia (1993), enfocando àquilo que o aluno não conhece, não realiza, ou não domina suficientemente é mais fácil eu regular o foco da disciplina, pois os próprios alunos participarão do processo, eles serão chamados a contribuir de

forma intuitiva, podendo haver até um sentimento de desconforto, mas em seguida a satisfação de terem sido levados em consideração no processo de ensino e aprendizagem. Esses benefícios podem ser muito úteis para o professor, a medida que considere isso como oportunidade e que mostre que isso estava planejado. Os alunos com dificuldade serão impulsionados a crescer. Porém, é primordial que os estudantes se sintam a vontade para perguntar e estejam conscientes de que a pergunta deles é importante para o processo de ensino e aprendizagem, e que o professor não usará o seu questionamento como escárnio para seus colegas. Mais a frente tratarei outras variáveis para trabalhar com turmas heterogêneas.

O Professor C busca efetivamente tratar a heterogeneidade a partir do momento que ele diz: *... eu acabo tendo que mudar a maneira de trabalhar, e aí nessa abordagem aquele aluno que exatamente já sabe alguma coisa da linguagem, se sente incomodado porque acha que não está sendo muito exigido ou não está vendo coisa nova, aí nesse caso eu tenho que recorrer ... eu e dou dicas em off não sistematicamente, ..., mas analiso caso a caso e vou dando dicas, caso a caso, de melhoria de estilo, de otimizações que ele pode fazer, de comparações de alguma coisa ...*. Nesse momento ele considera que a classe tem essas características, passa haver uma consideração dos conhecimentos prévios dos alunos e estes se sentem exigidos e valorizados, pois estão realmente participando do processo de ensino / aprendizagem, algo que pelo fato de já terem esses conhecimentos, achavam que não aprenderiam nada novo. A questão da ajuda pedagógica regulada conforme as necessidades do alunado deve ser considerada neste momento:

... Parece existir uma relação inversa entre o nível de conhecimento prévio pertinente do aluno e a quantidade e qualidade da ajuda pedagógica necessária para levar a cabo a aprendizagem: a menor nível de conhecimento prévio pertinente, maior é a ajuda que necessita o aluno; e inversamente, a maior nível de conhecimento prévio, menor necessidade de ajuda. (Coll, 1990).

Como o professor C trabalha com os alunos em dificuldade? ... *Não adianta eu ficar me alarmando sem eu saber quem é o aluno, eu tenho que saber primeiro como é o perfil deste aluno em termos de participação ...* . Isto mostra que existe uma preocupação com os conhecimentos prévios dos alunos e que não basta mostrar dificuldades se não houver a sua participação no processo de ensino / aprendizagem. Seguindo por esse caminho podemos perceber dois tipos de dificuldade: ... *ele é um aluno até capaz, mas é um aluno que tem problema de tempo, por trabalho ou alguma coisa assim. Ou o que é mais comum é o aluno que ele tem problema mais, eu diria problema de requisito na parte de lógica, é um aluno que não encontra muita facilidade pra organizar o raciocínio. ...* . O Professor C, cita esses dois tipos de problema: De lógica e outros tipos de dificuldade. Em um primeiro momento ele procura isolar aqueles que tem problema de tempo, pois é necessário um grande envolvimento do aluno com a disciplina, a carga de trabalho é grande e só conseguirá êxito, o aluno que dedicar um tempo semanal para exercitar desenvolvendo os programas sugeridos. Depois desta questão ter sido resolvida, surge a dificuldade de lógica, o aluno não consegue organizar seu raciocínio em função de um enunciado que tem como objetivo solucionar um problema de programação. Nesse caso o professor C procura identificar onde está a dificuldade : ... *quando ele tem um problema de lógica, eu procuro ver até que ponto é a lógica, e mostrar primeiro o que ele sabe e o que ele não sabe, porque senão ele vai ter a impressão de que não sabe nada. E aí é ruim, então só dele saber que a dificuldade está localizada em um certo ponto, ou em um certa faixa de conhecimentos, para dar segurança, porque ele está se sentindo compreendido ...* . Após localizar o problema, o professor sugere algum livro ou uma atividade de auxílio, mas nesse caso o aluno terá que resolver isso fora da sala de aula. O outro tipo de dificuldade normalmente é identificado e o aluno é alertado: ... *Eu procuro fazer ele enxergar onde está o problema dele, porque isto geralmente dá segurança pra ele. ...* . O fato do professor chegar próximo do aluno e dizer, olha eu estou aqui para te

ajudar, é um fato extremamente importante, pois mostra que o aluno não está sozinho e acaba aproximando-o do professor.

Essas dificuldades são identificadas normalmente através de provas ou exercícios e pelas conversas e perguntas dos alunos. Em determinado momento o professor C diz que se o problema for de cunho emocional, autoestima, ele procura conversar com o aluno e muitas vezes contar sua própria história, a qual mostra uma questão de determinação e não de pré-requisito ou de prontidão. Procura desmistificar o computador. ... *Eu contei a minha história, porque eu não era da área, ... e tinha toda dificuldade que qualquer aluno pode ter, porque sempre trabalhei mesmo ... eu sempre trabalhei enquanto fazia o curso ... vou conseguir tempo pra mexer com isso e vou ..., é uma questão de estratégia ... mostro isso pro aluno, falo: De repente você está se apavorando mas ... você tem capacidade, hoje em dia é até mais fácil, as linguagens estão mais amigáveis ... o cara está desanimado, eu pego e conto, ... que todas as dificuldades que ele está tendo de uma certa forma eu vivi também, isto pra mim é importante até porque se tivesse sido um aluno brilhante desde o começo e feito tudo bonitinho e com o tempo eu ia me achar suspeito pra julgar o aluno. ... quero mostrar quanto minha história é parecida com a dele ...* . Essa solidariedade configura uma interação professor aluno favorável, porém, é um recurso de senso comum, a partir do momento que não transcende a idéia de solidariedade, não é suficiente para auxiliar o aluno.

Quanto a concepção de professor, existe um posicionamento muito estranho: ... *Pra você dar aula, não tem que ser uma sumidade no assunto, eu questiono totalmente quem é sumidade no assunto, isso não garante que o cara vai dar uma aula boa, entendeu, é lógico que uma situação ideal, uma pessoa que sabe mais, vai dar aula melhor que a outra, mas isso não é o fundamental* . Essa é uma questão de domínio de conteúdo. O professor deve ter um domínio do conteúdo, caso contrário, não há condição de ensino, considerando

a tríade ensino/aprendizagem/conteúdo. Correndo o risco de cairmos no risco do professor fingir que ensina e o aluno fingir que aprende.

Se há um ponto em que há um consenso absolutamente geral entre os professores — quando se propõe a questão do que nós, professores de Ciências, devemos saber e saber fazer — é sem dúvida a importância concedida a um bom conhecimento da matéria a ser ensinada. (Carvalho e Pérez, 1990: 20).

É fundamental que o professor não fique distante do aluno, que ele considere os conhecimentos prévios dos estudantes, etc. Mas isso não basta, pois se acreditarmos nisso, estaremos considerando que qualquer pessoa com um método poderá ensinar qualquer coisa, mais além, por esse prisma os conteúdos serão tratados apenas superficialmente e a função do professor será apenas de introduzir conceitos. Os autores acima referidos vão além dizendo: *... nas licenciaturas curtas vigentes no Brasil, durante as duas últimas décadas, com os quais se pretendia (em apenas três anos) dar uma preparação de professor geral e outra de especialista (sic) em Biologia, Geografia, Física, Química e Matemática (para alunas e alunos de 11 a 14 anos). (Carvalho e Pérez, 1990: 20).* Coincidência ou não o professor em questão era licenciado em Geografia antes de se formar em Tecnologia em Processamento de Dados. (Arendt, 1979: 231) também trata esse assunto quando diz: *... resultou nas últimas décadas em um negligenciamento extremamente grave da formação dos professores em suas próprias matérias, particularmente nos colégios públicos. Como o professor não precisa conhecer sua própria matéria, não raro acontece encontrar-se apenas um passo à frente de sua classe em conhecimento..*

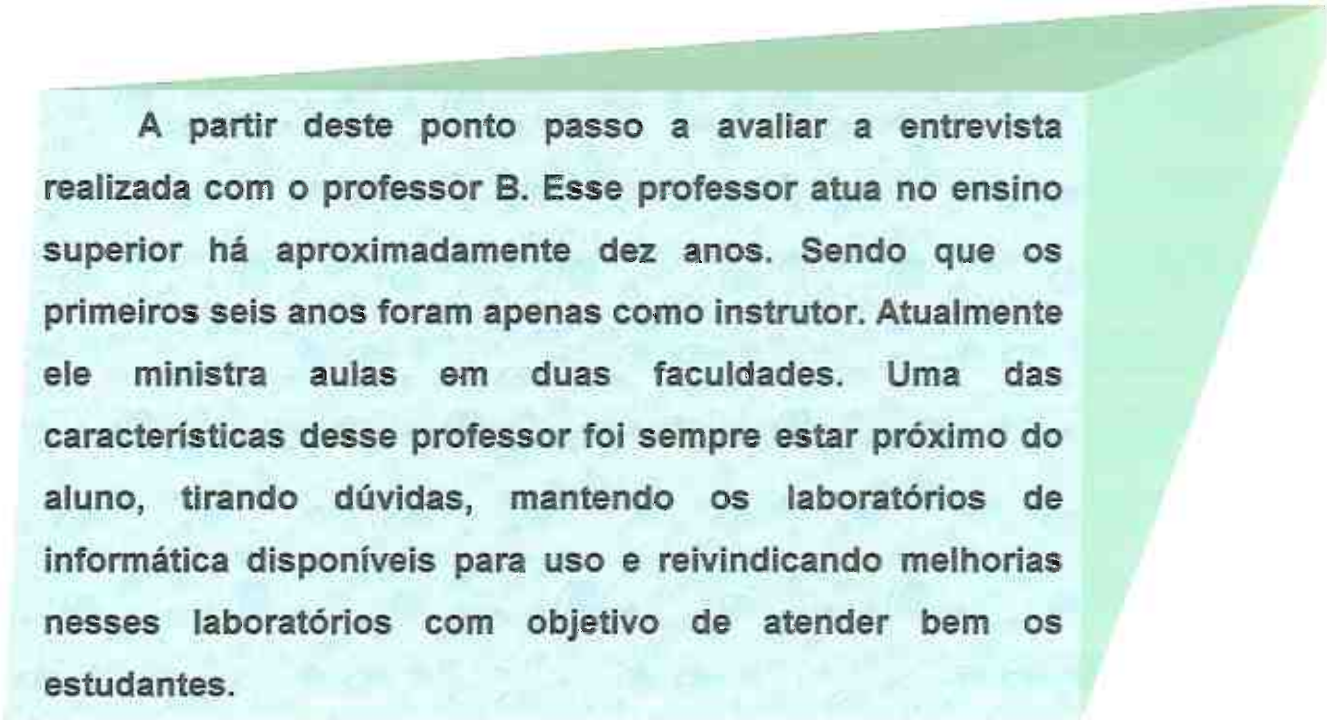
Em nenhum momento haveria o distanciamento do conhecimento de senso comum. A dicotomia, ou se sabe o conteúdo e não se sabe ensinar ou se não sabe o conteúdo e se sabe ensinar, não deve ser considerada torna-se imprescindível pensar fora dela, saber o conteúdo e saber ensinar.

Novamente a posição do professor TR volta à tona, quando ele sugere que o professor deve ter um conhecimento extra, uma carta na manga, para usar em situações extremas, *...você tem que ter uma margem ... , você não vai falar vou operar no talo, falar tudo o que sabe, tem que ter sempre uma reserva, porque se não, é aí que vai dar a sua capacidade de resolver dúvidas, problemas, de você colorir um pouco a coisa, se você está trabalhando no limite, você está trabalhando num limite de conhecimento e de segurança também, então o que acontece, você tem que sempre ter sobra, em relação aquilo que você está falando, e esta sobra as vezes vem em nível de profundidade, ou as vezes em nível de experiência mesmo. Essa sobra você tem que ter, porque ela te dá a segurança pessoal, e te dá também um jogo de cintura, pra você pegar e estimular o aluno que é mais capaz, mas que está tendo que aguardar, por uma chegada ao ponto que ele está ou de você tirar uma dúvida de repente, que o aluno coloca pra você, que você nunca tinha pensado naquilo, mas você liga os pontinhos lá e faz, o que acontece é o seguinte: pra aquele ponto que era exatamente o que era o esperado, ...* . Esse tipo de pensamento soa como sonegação de conhecimento, mas mostra bem a questão do “um passo a frente” conforme referido por Arendt. Justamente porque o professor TR acha que é o dono do saber. Nesse momento volta a questão do domínio do conteúdo. Além do conhecimento metodológico o professor tem que dominar os conteúdos que está trabalhando. E o aluno sente esse tipo de coisa. Essa sensação de despreparo que o professor C demonstra, parece ser infundada, principalmente pelo fato de conhecer esse professor há um bom tempo, e saber que o profundo conhecimento que ele tem da matéria é raro em outros profissionais da região.

Já aconteceu comigo situação semelhante, onde o aluno me fez uma pergunta e eu em dúvida a respeito do dado sugeri a leitura de um manual da linguagem de programação. O aluno leu e respondeu o que entendeu, então, eu pedi que ele me mostrasse e este por sua vez, todo satisfeito, indicou o comando da

linguagem. Durante minhas aulas os alunos são estimulados a ler manuais e livros, pois quando eles forem trabalhar em uma empresa, deverão estar preparados para sair de situações imprevistas sem o auxílio de um professor. Destaco porém, que esse tipo de atitude ocorre em sua maioria no acesso a dados e não a conceitos, pois esses, no meu ponto de vista devem ser de domínio do professor. Agindo dessa forma, nunca tive alunos que questionassem minha posição de professor. Pela minha experiência o que eu percebi é que o aluno não acredita que o professor não sabe alguma informação e explicita o fato a eles, pois os alunos estão muito envolvidos com professores TR onde esse tipo de questionamento quase não existe.

Uma das questões que ficou clara na entrevista é que o professor não tem medo de dizer que fica em dúvida e que hesita, mesmo que isso não seja feito com os alunos. Essa incerteza acaba levando-o a um constante aperfeiçoamento de seu trabalho, tanto no relacionamento com os alunos quanto com a atualização dos conteúdos.



A partir deste ponto passo a avaliar a entrevista realizada com o professor B. Esse professor atua no ensino superior há aproximadamente dez anos. Sendo que os primeiros seis anos foram apenas como instrutor. Atualmente ele ministra aulas em duas faculdades. Uma das características desse professor foi sempre estar próximo do aluno, tirando dúvidas, mantendo os laboratórios de informática disponíveis para uso e reivindicando melhorias nesses laboratórios com objetivo de atender bem os estudantes.

Ao ser perguntado sobre a diversidade de conhecimentos dos alunos em sala de aula, ele disse que trabalha bem essa questão: *... eu trabalho essa*

diversidade, é o seguinte: eu parto de um princípio que tem que ter um conhecimento mínimo necessário para cursar a disciplina, esse mínimo se ele não tem, ele vai ter que dar um jeito de correr atras ...

Mesmo dizendo que trabalha a diversidade, ou seja, a heterogeneidade da sala de aula, em seguida ele se contradiz ao afirmar que é necessário um “conhecimento prévio”, padronizado, único, plenamente definido. Esse pré-requisito estabelecido, já sela a sorte de vários alunos, pois na prática as diferenças existem e não são trabalhadas.

A forma de organização de suas aulas segue mais ou menos o seguinte esquema: a classe é dividida em grupos de dois ou três alunos e as listas de exercícios são distribuídas aos grupos. Que são definidos pelos próprios alunos. Eu considero temerosa essa forma de trabalho, pois um aluno mais inibido ou menos motivado poderá não ter oportunidade de crescimento ao desenvolver o trabalho, sua participação poderá ficar abaixo da dos colegas, pois o grupo é heterogêneo e algum aluno desse grupo com algum conhecimento anterior poderá puxar para si a responsabilidade na elaboração do trabalho, cabendo aos outros apenas “passar a limpo”.

Ele acredita que há diferentes velocidades, mas que todos chegarão a um ponto comum, ao mesmo lugar : *... as pessoas tem diferentes velocidades de aprendizado, ... linguagem de programação, é uma disciplina que você tem que estar trabalhando muito a parte prática, na parte prática você pode trabalhar essa diversidade. Eu sempre elaboro listas com, 1 ou 2 exercícios muito fáceis, 1 de média e 1 de alta complexidade sobre o assunto que eu estou abordando, então, pela correção das listas lidas eu detecto os alunos que estão fazendo os leve, média e alta, e detecto os alunos que não estão conseguindo ...* Existe um nivelamento do ponto de partida e uma expectativa de que todos cheguem juntos no ponto de chegada. Porém a hipótese desse ponto comum cai por terra. Um dos problemas é que os trabalhos são em grupo, mas

todos do grupo estão trabalhando de forma igual, conforme visto anteriormente ? Ocorreu, realmente, o ponto de partida homogêneo ?

Quanto às dificuldades, ele divide a classe: os interessados e os não interessados : ... *Eu vejo dificuldade, eu identifico mais assim, a pessoa tem dificuldade mas está interessada, ou tem dificuldades e não está interessada. Aquele que não está interessado, de repente não tem jeito pra coisa, como você está chamando aí, e está com a cabeça em outro lugar, não está nem se empenhando, então é, está difícil não tem jeito pra coisa, isso eu já tive aluno assim, a idéia dele era outra, está lá por estar, é o caso das desistências. Chega uma hora que ele vê que não vai ficar. ...* . Há uma série de suposições que o leva a uma qualificação de interessados e não interessados certamente se em função do comportamento e estereótipo dos alunos, de questões que ele não consegue entender.

A questão do interesse ou desinteresse está ligada com o fato do aluno ter uma *disposição favorável* para aprender significativamente; ou seja deve estar motivado para relacionar o novo material de aprendizagem com o que já sabe. Porém, não basta ao aluno o conhecimento prévio, mas também no que se refere ao conteúdo da aprendizagem, sua organização interna e sua relevância e ao professor cabe a responsabilidade de auxiliar, com sua intervenção, no estabelecimento de relações entre o conhecimento prévio dos alunos e o novo material de aprendizagem. (Coll, 1990).

Por outro lado, existe uma situação evidente, que é a análise dos conhecimentos dos alunos através de observações, listas de exercícios, conforme é mostrado a seguir. Identifica as dificuldades através de observações, listas e “vivência em sala de aula”: ...*Você tem que ir mesmo junto , observando, eu acho que a observação é a palavra chave aí ... pra você conduzir o aluno, você está sabendo onde é que ele está errando várias vezes, e vai identificando isso por listas, ou vivência em sala de aula, com relação as perguntas que os caras tão fazendo ...* .

Após a prova ele reordena os grupos, partindo das notas das provas criando uma espécie de “rank”: *... no final eu faço um projeto, só que aí quem faz os grupos sou eu, e aí nos grupos eu procuro sempre colocar ..., os grupos são de 3 alunos, eu coloco as 3 melhores notas, tanto de lista como de prova juntos, depois vem as outras 3 menores, na seqüência, até as 3 piores. ... Então ... eu faço isso pra colocar no grupo, com o mesmo nível daí, é lógico que aquele grupo onde ficaram os 3 que tem as 3 piores notas, ou eles vão se desdobrar de uma maneira extraordinária, ou eles fatalmente já vão ter muita dificuldade de aprovação ...*

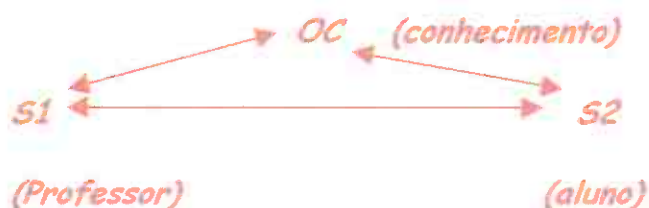
Particularmente eu acredito nessa forma de trabalho e já uso há mais de dez anos. A divisão em grupos homogêneos permite que os trabalhos sejam distribuídos em conformidade com a diversidade dos estágios de aprendizado que os estudantes atravessam de forma que não iniba aqueles com dificuldades, levando-os a desmotivação, e por outro lado, motivando aqueles que estão melhor, pois terão desafios extras que os levarão a uma condição diferenciada. No capítulo IV tratarei a forma que eu utilizo para organizar a classe, permitindo o trabalho com turmas heterogêneas com vários níveis de ajuda pedagógica.

Voltando as questões levantadas nas entrevistas, elas mostram a singeleza de nossas técnicas didáticas e nossas inocentes concepções que nos levam a pensar que o aluno consegue com uma simples explicação, entender tudo aquilo que o professor fala na frente deles. Como esses alunos estão aprendendo o que o professor está se esforçando em transmitir ? Não dá para ser ingênuo. Pela experiência podemos ler a expressão facial de nossos alunos e termos uma excelente indicação de como está se procedendo seu aprendizado. O professor consegue em pouco tempo perceber se o aluno está entendendo ou não determinado assunto. Mas não basta detectar, como proceder ?

A palavra transmissão nos dá a idéia de que sai do professor um conhecimento que entra na cabeça do aluno, tal qual foi feito. Considerando que o aluno ao ouvir pode não ter entendido uma palavra ou um determinado conceito e na maioria dos casos mesmo insistindo ele não perguntará. Neste caso a solução

seria repetir esses conceitos mais de uma vez, assim o aluno acabaria até decorando? Mas voltando a nossa estória do motorista, o informante poderia repetir a explicação, digamos cinco vezes. Porém, o visitante continuaria sem saber que tipo de terminal era aquele. Mas forçando um pouco mais a explicação, o cidadão perguntado, responderia com extrema eficiência que tipo de terminal ele estava se referindo. Mas por outro lado, como já fazia um bom tempo que ele não seguia o caminho que estava ensinando, também não poderia saber que o asilo “São Vicente de Paula” havia mudado de endereço e que o prédio antigo tinha dado lugar a um estacionamento. O que concluímos é que o aluno tem que participar do processo de ensino e aprendizagem, deve haver cumplicidade entre professor e aluno. A aprendizagem significativa com já foi visto exige que os conceitos sejam explicitados e relacionados aos conhecimentos prévios.

Conforme Pino em “Ensinar – Aprender em situação escolar / Perspectiva histórico – cultural / Unicamp , *Na concepção do tipo descoberta-pesquisa ... figura abaixo ... a aquisição do conhecimento é vista, de forma geral, como um processo de procura e elaboração por parte de S2 das informações a respeito de um determinado OC existentes em diferentes fontes, sob a orientação de S1. Os princípios subjacentes a esta concepção são: de um lado, que o conhecimento não existe num lugar preciso mas difundido em inúmeras fontes e, do outro lado, que ele tem que ser, de alguma maneira, refeito por S2 com a ajuda de S1, que por ser mais experimentado é capaz de guiar S2 seja só na sua procura, seja também no processo de sua elaboração.*



Conforme foi dito por Pino, o conhecimento não é um produto acabado. O professor deve ter consciência disso. Porém, o conhecimento mesmo não estando

acabado, naquele momento é válido. O aluno deve ter consciência disso também. Mas essas questões mesmo parecendo simples, derrubam barreiras muito grandes. O professor não é mais o todo poderoso, ele deverá constantemente buscar se aperfeiçoar, buscar novos conhecimentos, manter-se atualizado, de preferência não apenas indo até a fonte do conhecimento, mas também gerando novos conhecimentos. O aluno que entende o professor como alguém que detém todos os conhecimentos e que está lá para beber nessa fonte, de preferência entrar em contato telepático e assimilar tudo aquilo que o professor sabe, passa a ter que rever sua postura, pois ele também poderá produzir conhecimento, considerando a tríade ensino/aprendizagem/conteúdo. Conforme Coll, 1990, *... o aluno é o último responsável por seu próprio processo de aprendizagem. É ele que constrói o conhecimento e nada pode substituí-lo nessa tarefa.*

Diferente da concepção de ensino configurada pela Transmissão/Recepção, de que a tarefa de ensino é simples, é importante que se diga que a atividade de ensino e aprendizagem é complexa, não necessariamente complicada, mas que trata de muitas variáveis que tem que ser consideradas conforme já foi dito. Para Morin a questão da complexidade e do progresso científico é tratado da seguinte forma:

... os efeitos conjugados da sobreespecialização, da redução e da simplificação que trouxeram progressos científicos incontestáveis, hoje levam ao desmembramento do conhecimento científico em impérios isolados uns dos outros (Física, Biologia, Antropologia), os quais só podem ser ligados de uma forma mutilante pela redução do mais complexo ao mais simples, e condizem à incomunicabilidade de disciplina para disciplina, que os pobres esforços interdisciplinares não conseguem superar. (Morin, pag.54).

A mudança normalmente leva o ser humano a incertezas e a possibilidade de riscos. Isso pode levar a resistência frente ao desconhecido. Professores e alunos adotam a postura tradicional de ensino “Transmissão - Recepção ” há muito tempo. Quebrar isso é uma tarefa árdua, mas que pode trazer resultados muito bons,

sinalizando para diminuição de evasão, repetência e facilitando o trabalho em sala de aula, que se torna mais agradável e produtivo. Porém, não é uma tarefa para um simples discurso em sala de aula ou um curso de 30 horas. Essa mudança de postura por parte dos professores é algo que mexe profundamente com nossa estabilidade e que pode também nos manter numa situação de constante inquietude se não conseguirmos conviver com a questão do conhecimento inacabado e que não somos os *detentores da luz* e sim facilitadores de um processo de ensino e aprendizagem, no curso qual deveremos estar constantemente buscando novas perspectivas. Posso dizer isso com tranquilidade pois estou passando por esse tipo de mudança. Também não poderia ser de outra forma, considerando que a área de informática vive em constante evolução, muitas vezes mais visível que em outras áreas, o que facilita nossa maneira de atuar.

Tenho percebido que o ensino de Informática ou das questões ligadas à informática tem sido feito por pessoas que trabalham nessa área, como programadores, analistas ou outras funções e também por professores que continuaram seus estudos em nível de mestrado ou doutorado. Mas professores que realmente tenham o conhecimento epistemológico e que sua formação em nível de mestrado ou doutorado, seja em educação de ciências é raro; dessa forma, o que se vê em cursos de pós-graduação, principalmente, é o corpo docente formado por professores pesquisadores na área de informática e com pouca habilidade para tratar com os alunos. Da mesma forma que na área de química, a informática deveria ter professores com formação em educação em ciências da computação.

CAPÍTULO IV

COMPREENDENDO AS DIFICULDADES DOS ALUNOS

É impossível aprender sem ficar confuso. O grande inimigo da confusão é a resposta que se assume como verdade única. (Schön, 1992)

Neste capítulo procuro tratar de questões relativas ao aprendizado e como o professor pode dar condições para que esse aprendizado realmente ocorra. Abordo também investigações realizadas em sala de aula e algumas entrevistas realizadas com alunos e ex-alunos à luz de referenciais teóricos que abordam o auto conceito, conhecimentos prévios e ajuda pedagógica dentre outros.

Algumas questões que mais tiraram minha tranquilidade foram aquelas proferidas por muitos estudantes de forma angustiante: *Não consigo entender nada!*, ou *Nunca conseguiria chegar a esse resultado sozinho* ou ainda *Eu não sou capaz de fazer isso que você está pedindo*. O problema maior era que mesmo repetindo a questão, o progresso não acontecia.

Sempre fiquei angustiado com isso, porque por mais que me esforçasse, os alunos continuavam tendo dificuldades. Como “entrar” na cabeça dos estudantes e transmitir-lhes meu conhecimento? Existe alguma fórmula mágica?

“Nunca me senti tão lisonjeado quanto no dia em que alguém pediu minha opinião e prestou atenção ao que eu disse.” Henry Thoreau.

Sempre que alguém é convidado a opinar sobre um assunto e sua posição é respeitada, ele passa a ser co-responsável pelo resultado. O aluno ao participar da aula se sentirá também responsável pelo bom resultado da aula. A partir daí começa existir uma cumplicidade, aluno / professor / conhecimento.

1. Entrevistas.

Durante a fase de coleta de dados de minha pesquisa, fiz cinco entrevistas individuais com alunos e ex-alunos. Foram escolhidos alunos dos cursos de Análise de Sistemas e Tecnologia em Processamento de Dados.

Alguns desses alunos não tiveram maiores problemas com a disciplina, mesmo os conteúdos sendo novidade para eles. Outros tiveram problemas, inclusive reprovos.

Passo agora para a entrevista do aluno L.

L está cursando a disciplina de Linguagem e Técnicas de Programação pela segunda vez.

Início a análise verificando questões ligadas ao fracasso. Este estudante chama para si toda responsabilidade pela reprova na disciplina, dando a impressão que seu desejo é colocar uma pedra sobre a questão e não dar margem para qualquer tipo de confronto: *...0 ano passado, eu não tive assim muita facilidade em entender a matéria, mesmo porque eu não prestava tanta atenção nas aulas. Me distraía com outras coisas, e... isso prejudicou muito. As vezes eu faltava na aula, porque uma aula é dando continuidade à outra. Eu perdia muito conteúdo, e nessa perda de conteúdo, eu perdia também o fio da meada da aula, e não tive condições de recuperar, durante todas as aulas.*

(Onrubia, 1993) Diz que a aprendizagem escolar é um processo ativo do ponto de vista do aluno, porém esse processo ativo não pode ser confiado ao acaso

nem separar-se de uma atuação externa, planejada e sistemática, que o oriente e guie na direção prevista pelas instituições de ensino. Essa atuação externa é entendida como uma ajuda ao processo de aprendizagem. A condição básica é que essa ajuda se ajuste à situação e às características que, a cada momento, a atividade mental construtivista do aluno apresentar. Primeiro, considerar os esquemas de conhecimento dos alunos relacionados ao conteúdo de aprendizagem tratados e tomar como ponto de partida os significados e os sentidos de que os alunos disponham em relação a esse conteúdo. Em segundo lugar, ao mesmo tempo, deve provocar desafios que o levem a questionar esses significados e sentidos e forcem sua modificação pelo aluno, e assegurar que essa modificação ocorra na direção desejada. Explorando não o que o aluno já conhece, mas colocando-o diante de situações que o obriguem a envolver-se em um esforço de compreensão e de atuação. Mas o que levou esse aluno a se distanciar das aulas e depois o que bloqueou sua volta ao aprendizado?

Perguntado sobre as razões que o levaram a fazer o curso, este respondeu que o fato se deveu ao sucesso alcançado em um cursinho de informática, onde aprendeu o uso de alguns aplicativos, como planilha eletrônica, processador de textos. *... eu entrei num curso de computação ..., a partir daí, comecei a me familiarizar com o computador, coisa que eu não tinha manuseado até então. Me desempenhei muito bem, tirei as melhores notas do curso e eu vi como o meu desempenho estava muito bom, resolvi fazer o curso de Análise de Sistemas ...*. Esse comentário mostra que sua concepção de que as questões da informática são resolvidos com pura técnica. Como ele havia alcançado o sucesso, pensou que tudo seria feito num curso de Análise de Sistemas, da mesma forma que em seu cursinho. Porém, freqüentando o curso percebeu que as coisas não eram bem assim como havia planejado, ou seja, em seu pensamento havia a expectativa de que o curso seria moleza. O curso escolhido exige desenvolvimento do raciocínio lógico e a visão geral dos sistemas dentro de uma empresa, dentre outras necessidades e ele esperava apenas um desenvolvimento técnico.

Arendt ao falar sobre o Pragmatismo na educação, comenta uma teoria de aprendizagem: *... só é possível conhecer e compreender aquilo que nós*

mesmos fizemos, e sua aplicação à educação é tão primária quanto óbvia: consiste em substituir, na medida do possível, o aprendizado pelo fazer. ... A intenção consciente não era a de ensinar conhecimentos, mas sim de inculcar uma habilidade ... foram incapazes de fazer com que a criança adquirisse os pré-requisitos normais de um currículo padrão. . (Arendt, 1979: 232).

A idéia de que informática se aprende só fazendo e reproduzindo, tem por traz um interesse comercial e somos bombardeados diariamente por propagandas que vendem o aprendizado da informática em 2, 3, ou até 5 meses. O que não se fala é que os cursinhos com esse apelo, omitem o que seja realmente o ensino de Informática, se é que eles tem noção do assunto. Se fosse tão fácil assim não haveriam tantos cursos superiores nessa área e com conteúdos diferentes: Ciência da Computação, Tecnologia em Processamento de Dados, Análise de Sistemas, Engenharia da Computação, Engenharia de Software dentre outros¹³.

Na realidade conforme foi visto no capítulo II, o ensino de linguagens pode ter o conteúdo dividido em conceitos dados e procedimentos, sendo que os procedimentos tem um papel fundamental, porém, se isto não estiver contextualizado poderá trazer transtornos quando de sua implementação e disponibilização para o usuário. Neste ponto cito um caso onde foi desenvolvido um complexo sistema para uma empresa estatal e que esse sistema seria utilizado por centenas de milhares de pessoas. Do ponto de vista do programador, o sistema era o máximo, feito com tecnologia de ponta e tudo mais, porém, era extremamente complexo para o público que iria utiliza-lo. Deste caso tiramos a conclusão de que não basta o conhecimento técnico, há necessidade da visão do todo, igual ao exemplo da armadilha citada no capítulo I.

Uma das dificuldades encontradas pelo aluno L está ligada a dependência que ele tem do professor para realizar seus exercícios: *... O exercício durante aula, eu não fico tão bloqueado, pois eu sei que o prof. está lá e pode me*

¹³ Currículo de referência da SBC na Internet – Endereço Eletrônico:
<http://www.sbc.org.br/cr/cr99.html>

auxiliar. O problema é durante a prova, o nervosismo pode atrapalhar no entendimento do texto, no entendimento do problema

A premissa subjacente a esse ponto é que aquilo que o aluno pode realizar com ajuda, em determinado momento, poderá realizar de maneira independente mais tarde, e que o fato de participar da tarefa é, precisamente o que provoca as reestruturações e as mudanças nos esquemas de conhecimento que tornarão possível essa atuação independente. (Onrubia, 1993).

Em conformidade com aquilo que foi visto no capítulo II, analisando agora a questão do conhecimento, percebe-se que o aluno tem uma visão fragmentada do curso que está fazendo e não se tem qualquer informação de ações que possam amenizar ou reverter esse quadro. Poder-se-ia, pelo menos, dedicar uma semana no início de cada período letivo para divulgar através de seminários com participação dos professores, para que eles reunidos explicassem aos estudantes quais conteúdos seriam trabalhados durante o semestre ou o ano e como as coisas se relacionam. Creio que Isto contribuiria para que os alunos tivessem uma visão macro do curso e que entendessem os relacionamentos entre os conceitos abordados nas disciplinas cursadas e a cursar, possibilitando então a diminuição da idéia de fragmento. O debate com os alunos sobre os conteúdos poderia trazer como oportunidade de melhoria para os professores, a elaboração de trabalhos em conjunto, permitindo uma interdisciplinaridade entre as matérias, onde os alunos desenvolveriam um trabalho para mais de uma disciplina, com mais tempo para se dedicar e conseqüentemente com maior qualidade e profundidade e com um “tempero” indispensável, a significação.

Ao ser questionado sobre o que poderia ser feito para melhorar as aulas, o aluno L responde: *... mais aulas práticas no laboratório* Essa sugestão mostra uma visão de que os problemas podem ser resolvidos somente com a técnica do “saber fazer”, sendo que o computador nessa primeira fase, onde os primeiros conceitos de programação estão sendo construídos, seria um complicador a mais, porque a máquina estará adicionando um conjuntos de variáveis novas

como: manuseio do computador, domínio perfeito dos comandos, caso contrário os programas tradutores não conseguirão “entender” o que o programador está querendo fazer.

Nesse momento há que saber mesclar conceitos e procedimentos, para que o aluno não tenha a errônea impressão de que tudo se resolve na frente da máquina, sem necessidade de planejamento e refletir para que o porque daquilo que está sendo feito.

Entrevista com a aluna M.

Essa aluna ficou reprovada na disciplina de Linguagem e Técnicas de Programação e mostra ter dificuldades nas disciplinas que envolvem raciocínio lógico, como Lógica de Programação e Estruturas de Dados. Neste ano ela está cursando novamente as disciplinas do primeiro ano, Cálculo, Linguagem de Programação e Estruturas de Dados.

Nessa entrevista, M disse que já possuía um conhecimento prévio do computador, havia feito vários cursinhos (processador de textos, planilha eletrônica, etc.). Porém quando começou a freqüentar a faculdade, passou a enfrentar dificuldades com as linguagens de programação: *... Cobol, é bem complicado,... é totalmente diferente, ... quando eu tava fazendo Microcamp, o programa tava ali era só usar, ... agora era eu que tava fazendo um programa pros outros usarem, e aí há um pouco de dificuldade,... tem dificuldade, porque é muito mais difícil, ... fazer um programa do que usar ...* . Esse comentário reforça a questão levantada anteriormente, com o aluno L , sobre a visão errônea de que o aprendizado da informática se adquire sem raciocínio lógico, somente reproduzindo situações já vistas.

Outro detalhe da entrevista é referente a predisposição para o estudo dos conteúdos extra-aula. Quando questionada sobre o tempo dedicado para exercitar

os programas propostos, a aluna M respondeu: *Antes da prova, geralmente antes da prova.* . Isso mostra novamente a resistência que os alunos tem para trabalhar de forma diferenciada com uma disciplina com essas características. Durante minhas aulas eu procuro orientar os alunos para não deixar para estudar somente antes da prova, ao contrário, estudar com maior frequência algumas horas por semana. Exemplifico como se fosse um tipo de exercício físico, que a pessoa resolve “malhar” 10 horas no domingo e corre risco de piorar a situação. Tenho percebido que os alunos que se dedicam sistematicamente algumas horas por semana, tem obtido melhores resultados do que aqueles que resolvem estudar somente antes da avaliação. Esses últimos tem tido dificuldade maior quando são solicitados a resolver um exercício inédito. A conscientização através do diálogo e de exemplos acaba levando a bons resultados, principalmente em reuniões com os alunos que tiveram baixo rendimento nas provas. Mas a motivação por nota baixa é conforme (Solé, 1993), uma motivação externa motivada pela confrontação com o grupo, porém, o aluno deve estar internamente motivado, consciente de suas tarefas, mais a frente procuro tratar essas questões. O fato do professor se preocupar com o aprendizado deles e solicitar sugestões de como melhorar a forma do ensino, também costuma trazer o aluno para a nova realidade, ou seja, o aluno é ouvido e isso é importante para ele. Infelizmente, outros professores continuam a trabalhar as outras matérias de forma tradicional, o que acaba trazendo algumas complicações na cabeça desses estudantes, porém nas avaliações institucionais, os alunos acabam percebendo a diferença de abordagem e isso ao menos coloca uma interrogação na visão tradicional e cristalizada de alguns professores.

Entrevista com o aluno R.

R demonstra extrema facilidade no curso das disciplinas. Suas notas estão entre as melhores. No primeiro ano, mesmo sem nenhum conhecimento prévio de Linguagem ou de Lógica de Programação, ele teve um desempenho acima da média de muitas turmas para as quais eu dei aula.

R disse que o primeiro contato com o computador foi quando o pai comprou um micro e ele se prontificou a montá-lo sem chamar um técnico : ... *Olha eu não sabia nada, daí meu pai comprou o computador, daí ia chamar o cara pra instalar, eu falei: Ah não eu pego o manual e instalo. Já abri o bicho, não tinha nem mesa para pôr, liguei no chão mesmo, aí já fui pro chão já fiz desenho lá. ...* . Essa atitude mostra uma auto confiança, que se caracteriza também na sala de aula.

Através da entrevista, quando ele fala da dificuldade dos colegas, fica claro que R tem a visão de que a disciplina privilegia o processo, que os conceitos não são simplesmente empilhados e que há o relacionamento dos conteúdos(Coll, 1990): ... *é uma bola de neve, o cara não entendeu a linguagem, a lógica, começou a lógica, o cara tá copiando um exercício ... ele vai dançar, depois ...* . A sua forma de estudo é sistemática, ele vai elaborando as listas de exercícios conforme o andamento da disciplina e antes da prova praticamente não tem mais necessidade de estudar, pois o conhecimento já se processou.

Ele procura estudar além do que o professor sugeriu na sala de aula, mostrando uma motivação interna: *... eu fiz muito mais coisa, do que o professor ensinou ... Teve coisa que eu queria ver, ver aquilo, que não foi ensinado em Pascal mas eu queria...ver o registro sendo gravado, gerando um arquivo, fazer um programa pra ler, então eu fiz ...*. Durante o transcorrer do 1º ano do curso **R** foi aluno de disciplinas que eu ministrei, Linguagem e Técnicas de Programação e Lógica de Programação, e obtive nota máxima em todas as avaliações, listas de exercícios e outros trabalhos sugeridos. Além disso, ele sempre procurava ir além das proposições do professor e buscava a bibliografia ou elaborava os exercícios com um toque pessoal. Essa postura porém não era exclusividade sua, outros colegas também procuravam fazer “algo a mais”, como uma forma de destaque. Mesmo assim, boa parte da classe assumia a postura de cumprir as obrigações na medida solicitada. Entendo essa postura como uma visão burocrática da disciplina, ou seja, fazer somente aquilo que foi solicitado, na forma que foi estabelecida.

Um profissional de informática não pode ter esse tipo de raciocínio, a evolução é constante e fazer o mínimo necessário é uma limitação imposta a si mesmo. O programador tem que ousar com os pés no chão. Ter domínio do necessário e buscar sempre aquilo que destaque seu trabalho, pois o resultado de sua atividade será início do trabalho de outras pessoas, muitas vezes milhares de pessoas. A evolução dos softwares observados atualmente ocorreu porque muitos programadores decidiram ousar, ir além, quebrar a barreira do burocrático. Nesse ponto acredito que o professor também deve ir além e quebrar a sua postura burocrática e incentivar as iniciativas criativas de seus alunos.

Sua posição quanto ao fracasso ou o sucesso pressupõe que esse tipo de coisa tem a ver apenas com o aluno. Se reprovado, culpa do aluno, se foi aprovado, mérito pessoal dele. A responsabilidade é toda do estudante. Isso reforça a concepção TR também no aluno. *O aluno não constrói conhecimentos sozinho; o professor é o mediador de tal construção.* (Schnetzler, 1995). A tríade ensino/aprendizado/conteúdo nem passa pela sua cabeça. *A aprendizagem do*

aluno vai ser mais ou menos significativa, em função das inter-relações que se estabeleçam entre estes três elementos e aquilo que cada um deles traz - o aluno, o conteúdo e o professor - para o processo de aprendizagem.

(Coll, 1990). As condições oferecidas para o sucesso ou o fracasso não são variáveis consideradas. Voltando ao aluno L, no seu ponto de vista, a razão para o fracasso era porque ele não prestava atenção nas aulas. Para o aluno R, a razão do 10 é porque ele se acha "o bom", as condições oferecidas não interessam. Há sempre uma visão unilateral do ensino. Por outro lado, a opção pelo curso de Tecnologia em Processamento de Dados dessa faculdade, foi motivada pelas condições oferecidas: *...eu perguntei pro Dias, que o Dias dava aula pra mim no Universitário, falei: E o curso lá Dias tá bom?- ele falou -- Oh tá, eles investem bastante em qualidade, eu vim, olhei o laboratório ...*

Entrevista com o aluno J.

J, está frequentando o primeiro ano do curso de Análise de Sistemas pela primeira vez. Ele não possuía nenhum conhecimento prévio anterior de linguagem de programação, porém, já possuía microcomputador e havia feito cursos sobre aplicativos como planilha eletrônica e processador de textos. Por outro lado, ele percebeu logo que a habilidade técnica não seria suficiente para desenvolvimento no curso.

Ao ser questionado como se orientava na solução das listas de exercícios e suas dificuldades ele diz : *... eu fazia ... lia, não entendia legal, lia de novo ... Só de ficar lendo seguidamente, já dá um negócio, pensamento negativo ... Você começa tentar fazer, tem uma parte que você não consegue, já fica meio nervoso, já tem que ler de novo ... Ou então pulo o exercício, já pego*

outro que fica mais fácil ... Tento voltar naquele, às vezes tenho que pular um pedaço, tentar também, aí já fica ... complica... . Essa estratégia de solução não linear indica uma postura que foge do tradicional. Esse ir e vir, fugindo do convencional demonstra uma forma muito interessante de trabalho, bastante indicada para esse tipo de atividade. Esse tipo de postura acaba levando o aluno a diminuir sua dependência na elaboração dos programas, levando-o a autonomia.

Neste ponto passo para a entrevista com o aluno Z.

Esse aluno está cursando o último ano do curso de Tecnologia em Processamento de Dados. No início do curso ele teve algumas dificuldades no desenvolvimento de programas, superadas depois.

Uma das recorrências verificadas é que os alunos acham que o entendimento do enunciado é algo primordial para o desenvolvimento do programa. É a questão do saber o que fazer. O professor deve ter essa preocupação, ou o analista de sistemas quando for passar o programa para um programador fazer. A clareza não necessariamente significa dizer passo a passo o que fazer, mas explicitar bem os resultados esperados. Quanto menos experiente o aluno ou o programador, mais detalhado deve ser o enunciado. Nesse ponto podemos fazer um paralelo entre o nível da ajuda pedagógica necessária para cumprir a tarefa.

Z coloca a disciplina de Lógica de Programação em dois momentos, um antes da prova e outro depois. No início ele demonstrava insegurança e depois da prova, quando tirou nota 9,5, passou a ter confiança em si próprio ... *depois da primeira prova Levi, eu lembro que eu tirei 9,5 na primeira prova, acho que cinco pessoas tiraram nota acima de 9,0, aí eu me empolguei sabe, a partir daí eu, eu “maiava” mesmo ...* .

Neste caso o aluno encontra uma motivação externa, provocada pelo grupo, pois a nota 9 o diferencia na classe, porém, o ideal seria a motivação interna, mais resistente a possíveis fracassos.

2. Questões ligadas ao aprendizado

Neste ponto faço referência trabalho realizado por (Solé, 1993), que trata as questões da disponibilidade para o aprendizado e o sentido do aprendizado, pois tem ligação direta com as questões aqui tratadas. Solé diz que o processo de aprendizagem pressupõe um equilíbrio inicial, provocando um desequilíbrio que obriga o indivíduo a levar a cabo determinadas ações para conseguir um novo estado de equilíbrio. Se ao final tudo correr bem, terá ocorrido o aprendizado, caso contrário não terá aprendido aquilo que se propôs. Se por um lado há pessoas que levem a fundo o interesse de reequilíbrio, por outro lado, há pessoas que desistem no meio do caminho. A autora diz que intervêm na aprendizagem, numerosos aspectos de tipo afetivo-relacional e o sucesso com que venhamos a resolve-los passa pelo autoconceito e autoestima.

Outra questão que emerge nesse trabalho é a questão do enfoque profundo e o enfoque superficial, sendo que o primeiro ocorre quando o aluno tem intenção de aprender e no segundo quando a intenção é de cumprir os requisitos da tarefa; memorização da informação necessária para provas ou exames. Esses enfoques se aplicam à forma de abordar a tarefa e não ao estudante; ou seja o aluno pode modificar seu enfoque de uma tarefa ou de um professor para outro. Para sentir interesse, deve-se saber o que se pretende e sentir que isso preenche alguma necessidade e isso cabe ao professor explicitar.

Causas que levam a um enfoque ou outro na aprendizagem: Aspecto profundo: Conhecimento do contexto, liberdade para desenvolvimento, tempo. Por outro lado se não houver esses requisitos, se houver muita interferência do professor para cumprir as tarefas, o processo torna-se superficial, voltado para obtenção de nota.

Outro aspecto pode prejudicar o enfoque profundo. A constante troca de disciplinas e professores, em contextos que não interagem. Esta questão já foi vista anteriormente quando falei a respeito da fragmentação do conhecimento e pode ser solucionada através da interdisciplinaridade e revisão dos programas do curso.

Sobre a motivação, autoconceito e representações mutuas. Muitos professores ficam saudosos dos alunos de séries iniciais, devido a seu interesse e motivação para o aprendizado. A questão da motivação muitas vezes é colocada como sendo exclusiva do universo pessoal do aluno.

A este aspecto convém indicar em primeiro lugar que as situações faladas são situações sociais, e incluem outros significativos para os alunos, seu professor e outros companheiros, dos que cabe esperar algum papel. Dizer que o aluno se encontra ou não motivado, não é responsabilidade unicamente sua. Em segundo lugar, aludir a motivação que sente o aluno intrínseca ou extrinsecamente para explicar porque em ocasiões o que move o aluno é a intenção de aprender e em outras é a necessidade de cumprir os objetivos sem significação. Em terceiro lugar, essas questões não tem a ver somente com os aspectos intelectuais, mas também com os emocionais.

Os significados construídos pelos alunos podem advir de situação didática estimuladora e desafiante ou pelo contrário inabordável e desprovida de interesse ou inatingível.

O autoconceito que se vê influído pelo processo seguido e os resultados obtidos na situação de aprendizagem, influi na sua vez na forma de enfrenta-la e na forma de interatuar com o mundo.

O autoconceito inclui um conjunto amplo de representações que as pessoas tem de si mesmas e que englobam aspectos corporais, psicológicos, sociais, morais e outros. Pode referir-se ao indivíduo globalmente entendido ou bem a alguma dimensão ou aspecto concreto. O autoconceito se refere ao conhecimento de si mesmo, e inclui juízos valorativos, o que se denomina autoestima.

As representações mútuas, a forma de ver-nos, constituem um elemento essencial para compreender a relação que se estabelece entre as pessoas no curso de uma interação. Dado que essa forma de ver-nos mutuamente não é neutra, senão valorativa, cabe esperar sua influência na forma de relacionar-nos. No âmbito da escola, como influem as representações na interação educativa responsável de que o aluno seja capaz de atribuir sentido e significado ao que se propõe? Isso nos conduz a ocupar-nos das expectativas.

No âmbito das expectativas e atribuição, até agora falamos sobre os fatores responsáveis da disposição à aprendizagem, como condição prévia para atribuir-lhe significado. Isso nos levou a considerar brevemente os distintos enfoques que se pode abordar a aprendizagem (superficial e profunda) e as relaciona-los com a motivação (extrínseca e intrínseca).

Os alunos respondem e se adequam de diversa forma aos distintos tratamentos educativos que a eles se dirigem, mostrando maior ou menor interesse, atenção, implicação, dedicação e esforço nas atividades que se propõe, de maneira que podem acabar confirmando as expectativas positivas, e que, em consequência, receberam ajuda, atenção e retroalimentação positiva por parte do professor, provavelmente mostrarão um elevado rendimento; por sua vez os alunos dos quais se esperava poucos êxitos, e que em consequência podem haver recebido uma ajuda educativa de menor qualidade, tanto em nível cognitivo como afetivo-relacional¹⁴, confirmaram também as expectativas geradas, porque não tem encontrado as condições adequadas para melhorar seu rendimento.

É imprescindível saber que é o que se trata de fazer, a que responde, qual é a finalidade que se persegue com isso, com quais outras pode relacionar-se, em que projeto geral pode ser inserido.

Para atribuir o sentido necessário que nos permitirá implicar-nos de verdade em uma tarefa, faz falta que a vejamos atrativa, que nos interesse e que possamos perceber que cobre uma necessidade a qual pode funcionar como um motor da ação.

A percepção de que se pode aprender atua como um requisito imprescindível para atribuir sentido a uma tarefa de aprendizagem.

A forma como nos vemos influencia a situação de ensino e aprendizado. Um autoconceito negativo é uma bagagem negativa para nosso aprendizado.

Interpretar a situação de ensino como um contexto compartilhado, contribui para que o aluno se sinta como um interlocutor interessante e com a segurança que

¹⁴ Sobre o Sentido e significado: o afetivo/relacional e o cognitivo na aprendizagem. Sentido corresponde a componentes motivacionais, afetivos e relacionais da contribuição do aluno ao ato de aprender.

dá saber que o outro mais experiente está ali para ajudar, para ensinar a chegar onde por enquanto ele não pode chegar só. Assegurar que o aluno possa aos poucos mostrar-se autônomo no estabelecimento dos objetivos, no planejamento das ações que levem a ele e em sua realização e controle.

Podemos por último dizer que tudo isso se inscreve no marco de interações caracterizadas pelo respeito mútuo e pelo sentimento de confiança que proporcionam. Umas interações presididas pelo afeto, nas que cabe a possibilidade de equivocar-se e de modificar-se; nas que encontram também seu lugar na exigência e responsabilidade, a rivalidade e o companheirismo, a solidariedade e seu esforço. No curso de suas interações, e em outras muitas que se estabelecem dentro e fora do contexto da escola, se forjam e se educam pessoas em todas as suas capacidades, Convém, cuidá-las, pois o que nelas se constrói é, com certeza muito mais do que a primeira vista parece.

3. Um caso onde é oferecida ajuda pedagógica diferenciada.

As aulas de linguagem de programação transcorrem mais ou menos da seguinte forma: nas primeiras aulas são introduzidos os conceitos iniciais, definição de variáveis, atribuição, desvios condicionais, repetições, cálculos dentre outros elementos básicos da linguagem de programação. Para caracterizar o uso prático desses conceitos, são dados exercícios com níveis gradativos e crescentes de dificuldades muitas vezes com exercícios novos sugeridos por mim ou colhidos na bibliografia indicada. Cada exercício proposto é acompanhado de um enunciado¹⁵ de um programa novo que passará a existir. Esse enunciado refere-se, via de regra, a um *programa inédito*, caso contrário não seria necessário. Infelizmente os alunos tem dificuldade de entender esse tipo de coisa, uma vez que se acostumaram e se moldaram à reprodução. A primeira decisão que a maioria da classe toma, é olhar para um exercício anterior e procurar reproduzir esse programa, mesmo que não esteja coerente com o enunciado.

A questão do programa inédito causa um impacto a primeira vista, tanto que, em 1995, ao iniciar as aulas no curso de Tecnologia em Processamento de Dados da Faculdade Prudente de Moraes, fui questionado por um aluno que não se conformava com o fato de que os exercícios propostos nunca eram iguais aos já resolvidos, com mudança de um número, por exemplo. Situações do tipo: Calcule o dobro de um número (exercício resolvido na lousa) e depois um exercício proposto do tipo calcule o triplo de um número. E a crítica vinha acompanhada de um exemplo de postura: *Com o professor de cálculo sim: nós aprendemos, ele passa os exercícios na lousa e depois solicita uma lista para nós e conseguimos resolver todos .*

Creio que um professor especialista na área de informática, mas com formação didática calcada no senso comum e com pouca experiência em sala de aula, ficaria preocupadíssimo com uma situação dessas. Porém, o que percebemos em um caso desse tipo é que os alunos estão extremamente envolvidos com uma

concepção de ensino calcada na reprodução do conhecimento, do conteúdo, e quando são chamados a pensar, a desenvolver um raciocínio lógico, sentem-se ameaçados pela nova concepção de ensino. Em função do descarte onipresente do uso de raciocínio gerando dificuldades de aprendizagem, por parte dos alunos, nós percebemos que o ensino da informática não é simples técnica repetitiva, mas exige o desenvolvimento do raciocínio lógico, não há espaço para a simples reprodução. No âmbito do desenvolvimento profissional, as situações novas que exigirão tomadas de decisão rápidas, serão constantes. Infelizmente muitos dos estudantes que ingressam em um curso superior na área de informática, trazem uma visão mecanicista¹⁶ do tipo “aperte este botão e tenha este resultado, aperte aquele e veja que tal coisa acontece”. Exemplo disso vemos nas entrevistas com os alunos L e M, cuja escolha pelo curso, foi em decorrência de um cursinho que tinha por objetivo instrumentalizar o aluno com o uso de um aplicativo do tipo editor de textos ou planilha eletrônica.

Pior ainda, é quando alguma instituição promove um curso de Linguagem de Programação, sem trabalhar o desenvolvimento do raciocínio lógico, onde o aluno aprende apenas os comandos da linguagem e como fazer alguns tipos padrão de programas (Cadastros, consultas ou relatórios simples). Quando é necessário fazer alguma coisa que fuja desses padrões, não conseguirá resolver, ou seja, não ocorrerá a almejada autonomia. Nesse caso, o sujeito quando for para o mercado de trabalho, poderá fazer um programa ineficiente ou que nem funcione direito e aí, o cliente que comprou os seus serviços irá ficar descrente com a informática.

Percebo que os alunos que vêm a disciplina de forma burocrática¹⁷ e tradicional, dedicando um tempo maior apenas antes das provas tem maior dificuldade de acompanhamento. Aqueles que por algum motivo se sentem estimulados a estudar durante o transcorrer do curso, sentem mais facilidade em acompanhar. Parece que a solução é simples, bastaria dizer isso aos alunos. Mas

¹⁵ Num sentido próximo ao dado por Bakhtin, 1976, - Um enunciado sempre cria algo que nunca havia existido, algo absolutamente novo e irrepetível ...

¹⁶ O Determinismo Mecanicista é o horizonte certo de uma forma de conhecimento que se pretende utilitário e funcional, reconhecido menos pela capacidade de compreender profundamente o real do que pela capacidade de o dominar e transformar. (Santos, 1987:17).

¹⁷ No sentido de enfoque superficial, visto anteriormente.

isso já foi feito exaustivamente das mais variadas formas, mas o ser humano entende as coisas de forma diferente dependendo de suas pré concepções. Mudar isso é um trabalho árduo de conscientização que não passa apenas por um professor, o engajamento deve partir de todos os professores, da instituição, coordenadores e de ações que estimulem o aluno para compreender melhor a carreira que está começando a trilhar. Certo dia uma professora me disse que quando o aluno opta por um curso superior, ele já está amadurecido o suficiente para saber o que quer. Entretanto, não vejo dessa forma. Por exemplo o aluno R pensava em fazer Matemática na Unicamp ou outro curso. Mas não quis, talvez por limitações financeiras, comodidade por já morar na cidade e não querer se deslocar para outro local e outros fatores que muitas vezes levam o aluno a trilhar um caminho desconhecido e não planejado. Nesse momento cabe as pessoas ligadas ao curso acolher esses alunos e dar condições para que ele consiga transpor suas dificuldades e muitas vezes esclarecer onde estão essas dificuldades.

No caso de R poderíamos dizer que ele teve sorte em escolher o curso certo por coincidência, que ele tem talento para a informática. Mas eu penso de forma diferente, esse “motor” que o impulsiona poderia auxiliá-lo a transpor barreiras em qualquer outro curso que ele estivesse freqüentando. No meu caso, por exemplo. Eu tinha vontade desde criança de ser um cientista como aqueles que trabalhavam no “Túnel do Tempo”, aquele seriado exibido pela TV no início da década setenta, ver aquelas pessoas de jaleco branco mexendo com os computadores, simbolizados por enormes unidades de fita. Porém, as condições existentes não suscitavam praticamente nem o sonho. Por outro lado, se tivesse optado por essa carreira, a escolha teria sido pelo estereótipo mostrado na TV e não de forma consciente. Seria uma escolha romântica.

Já na época em que freqüentava o 2º colegial, trabalhava numa empresa em São Roque e esta começou a implantar a informática em suas rotinas administrativas. Eu que estava fazendo um cursinho de computação, pedi a direção e estes me transferiram para a nova área. Quando comecei a fazer um curso superior (Administração de Empresas), com certeza este não era o curso que tanto sonhava (Engenharia Eletrônica), porém, era o que eu podia pagar. A carreira já estava definida em minha mente. O curso superior era muito importante para mim,

porém, não iria mudar minha decisão. Com certeza minha motivação não estava somente nos professores ou na escola, por outro lado, poderia ter sido melhor aproveitado se alguns professores tivessem “vendido melhor seu peixe” e não tivessem ministrado suas aulas de forma burocrática, cumprindo a obrigação. Pelo menos isso eu devo aos meus alunos, independente deste não ser o curso escolhido por seu coração, minha função é “vender e bem o meu peixe” e mostrar que tudo aquilo que eles aprenderem poderá ser usado em qualquer área de atuação, que aquilo que eles estão vendo tem um significado.

Os alunos **R**, **Z** e **J** manifestam autonomia na elaboração dos programas, por outro lado, os alunos **M** e **L** demonstram heteronomia, ou seja, há sempre a dependência do professor ou de algum colega. Acredito que o professor deva considerar essas peculiaridades em seu processo de ensino e aprendizagem. Se por um lado há alunos altamente interessados e dispostos a dedicar um tempo especial de suas vidas para o estudo, por outro lado, haverá alunos que ainda não pensam dessa forma e isso faz parte das heterogeneidades da sala de aula. Entram 80 alunos e o professor não vai conseguir a homogeneidade de conhecimento desses 80. Há que considerar as heterogeneidades, promover a ajuda pedagógica na medida certa, graduar a importância dos conteúdos e estar consciente de: o que todos precisam saber; o que muitos vão saber e o que alguns alunos saberão. Então, alguns muito bons, com nota dez, precisam saber que são raros, por outro lado, muitos vão aprender muita coisa e por último todos vão precisar saber um mínimo, ou seja, o que todos precisam saber é um mínimo essencial. Não é uma questão de discriminação, pois as condições devem ser oferecidas igualmente a todos os estudantes, mas é uma questão de não ter ilusões infundadas. Desta maneira elimina-se a utopia de que todos chegarão ao mesmo ponto. Trabalhar enfocando uma faixa determinada da classe vai levar a um desconforto e desinteresse das outras faixas. Os alunos ficarão desestimulados por não conseguirem acompanhar os conteúdos ou por acharem muito simples e superficiais.

Praticamente desde o início de minha carreira acadêmica tenho percebido a diferença nos conhecimentos prévios dos alunos. Nunca fiquei muito preocupado com esse tipo de constatação, mas sempre considerei essa heterogeneidade na

forma de ministrar a disciplina. Sempre fui consciente de que se eu sintonizasse a disciplina para uma parte da classe a outra parte ficaria prejudicada. No meu entendimento e era o que eu sempre passei para a classe, os alunos estavam se preparando para entrar no mercado de trabalho, através de uma profissão que exigia além da habilidade técnica, muita criatividade, raciocínio rápido, segurança para corrigir os erros que pudessem ocorrer e principalmente a compreensão dos conteúdos.

Não basta cumprir a obrigação, mas fazer da melhor maneira possível. O processo é muito importante, tanto na sala de aula quanto na vida profissional. Os alunos sempre entenderam esse tipo de coisa e raríssimas vezes, para não dizer nunca, eles reclamaram das notas das provas ou de alguma reprovação. Os estudantes sempre foram conscientizados de que alcançariam seus objetivos, mesmo que não fosse da primeira vez, o importante não era apenas atingir o topo, mas estar realmente preparado, independente do tempo necessário.

Vou explicitar minha experiência com a disciplina Linguagem e Técnicas de Programação III (LTP3), com a qual trabalho desde o primeiro semestre de 1987. Os alunos que cursavam LTP3 já vinham com algum conhecimento de programação, mas não de forma homogênea. Os conteúdos eram separados em dois grandes grupos: primeira parte - onde eu ensinava a maioria dos comandos da linguagem Cobol, buscando aplicar exercícios ligados ao dia a dia de cada um deles, ou usando exemplos acessíveis a maioria, como por exemplo transformar uma data em dias corridos, primeiro fazendo manualmente o cálculo e depois fazendo a implementação lógica, através do uso de diagrama de ação (Martin e McClure, 1991). Nos dois primeiros meses era feito o trabalho de base, onde os alunos ficavam conhecendo os comandos da linguagem, suas opções e praticavam o uso desses comandos em exercícios selecionados, que objetivavam apresentar ao aluno um rol de possibilidades. De forma alguma tentando fechar todas as possibilidades, mas permitindo que ele não precisasse “reinventar a roda” a cada programa. Neste momento a aprendizagem utilizava a *memorização compreensiva (Coll, 1990)*.

Normalmente eu pedia para que eles fizessem exercícios para entregar na semana seguinte. Esses exercícios tinham como objetivo manter a atenção do aluno para a matéria o máximo de tempo possível. Mesmo boa parte da classe tendo que

trabalhar, eles sempre procuravam fazer os trabalhos, mesmo sabendo que aquilo pouco traria de benefício em termos de nota, porém sabiam que a falta do desenvolvimento dos programas seria fatal na primeira prova. Sempre havia um ou outro que copiava o exercício do colega, mas isso não me preocupava muito e eu procurava conscientizá-los desse tipo de problema, pois eles estavam jogando com a carreira profissional deles, ou seja, a vida profissional estava em jogo.

Após a primeira prova¹⁸ eu colocava as notas em ordem decrescente e dividia a classe em grupos de 2, 3 ou 4 alunos. Os grupos ficavam de certa forma homogêneos, pois a prova era dada com o objetivo maior de mostrar como estava o raciocínio lógico, o conhecimento da linguagem e a velocidade de ação dos alunos. A divisão da classe em grupos homogêneos sempre trouxe bons resultados, pois se eu colocasse num mesmo grupo dois alunos, um com um bom conhecimento e outro ainda sem aqueles saberes necessários para a elaboração dos trabalhos, com certeza o que sabia mais, ao ser pressionado, iria fazer o trabalho pelo colega e haveria um prejuízo muito grande que resultaria em uma parada na evolução de aprendizado do colega menos preparado naquele momento.

Já com os grupos homogêneos, aqueles constituídos de alunos mais preparados, os que haviam tirado nota 10 ou próximo disso, nenhum dos alunos iria deixar o colega fazer o programa por ele, pois o aluno estava consciente de que isso iria prejudica-lo, ou seja, ele tinha uma motivação interna. O trabalho consistia na elaboração de programas para um grande sistema, simulando uma situação real dentro de uma empresa. Na maioria dos casos eu solicitava o desenvolvimento de um sistema comercial, cadastramento de pedidos, produtos, clientes, aprovação de crédito, emissão de notas fiscal, duplicatas, integração com bancos etc. A parte mais complexa do sistema era passada para os grupos mais fortes. Não eram passados trabalhos idênticos, cada grupo fazia um trabalho diferente do colega. Como o sistema era integrado, o trabalho de um grupo dependia do sucesso do trabalho de outro grupo. Isso fazia com que os próprios estudantes cobrassem os trabalhos uns dos outros, pois se o programa do colega não criasse o arquivo de pedidos, não haveria faturamento nem emissão de nota fiscal e assim por diante,

em cascata. Isso causava uma motivação externa nos alunos que aos poucos acabava se internalizando, a partir do momento que ele era considerado importante no processo. Porém, quando eles viam que os amigos não iriam conseguir obter êxito, um grupo procurava auxiliar o outro, promovendo uma integração sadia entre os alunos.

Inicialmente os grupos mais fortes recebiam um programa bem complexo para fazer e este seria o único programa a ser feito. O enunciado desse programa normalmente procurava exigir um bom conhecimento de programação, só encontrado em programadores experientes. Porém os alunos selecionados para fazer esse programa, acabavam discutindo em seu grupo como solucionar esse problema. Nesse caso havia um crescimento muitíssimo acima da média, que seria necessário o quádruplo da carga horária do curso para conseguir chegar a esse nível, considerando o ensino tradicional. Esses alunos sempre tiveram as portas das principais empresas da região à sua disposição, por exemplo, Maurício Paxeco, Luk, Adilson Bonvino - Metalac e depois Informenge, Fabiano Rogério Biffe e Antonio Carlos Calvache - Luk dentre dezenas de outros alunos.

Os grupos formados por alunos com notas entre 5 e 7 recebiam programas de complexidade menor porém eram incentivados a terminar rapidamente esses programas para fazerem outros programas de complexidade de primeiro nível. O que ocorria era uma evolução natural no desenvolvimento desses alunos.

Aqueles alunos que tiveram desempenho pior na primeira prova, com notas entre 0 e 1,5 recebiam mais de um programa para fazer, sendo o primeiro simples, depois um pouco mais complexo até chegar a um nível médio de complexidade onde os conteúdos traçados como essenciais eram aplicados. Tenho exemplos de alunos que mesmo tendo tirado 0,5 na primeira prova, tiveram uma evolução muito boa e conseguiram aprovação com nota superior a outros colegas que haviam tido desempenho melhor na primeira avaliação.

A ajuda pedagógica oferecida variava de grupo para grupo. Cada grupo exigia um tipo de intervenção diferente, conforme diz Coll:

¹⁸ A primeira prova tem a função básica de identificar a necessidade de ajuda pedagógica dos alunos, sendo muitas vezes a primeira oportunidade que o aluno tem de tentar fazer um programa de maneira autônoma, usando os conceitos e procedimentos trabalhados na sala de aula.

... na medida em que a construção do conhecimento realizado pelo aluno seja um processo, no qual os avanços sejam mesclados, inevitavelmente com dificuldades, bloqueios, e inclusive, constantemente, retrocessos, cabe supor que a ajuda requerida, em cada momento do mesmo, será variável, em forma e quantidade. Em certas ocasiões, o ajuste da ajuda pedagógica será conseguido proporcionando-se ao aluno uma informação organizada e estruturada; em outras, oferecendo-se modelos de ação a imitar; em outras, formulando-se indicações ou sugestões mais ou menos pormenorizadas para abordar as tarefas; em outras, enfim, permitindo-lhe que escolha e desenvolva de forma totalmente autônoma as atividades de aprendizagem. (Coll, 1990).

Aqueles alunos que eram reprovados, no semestre seguinte procuravam aproveitar melhor os meios oferecidos e tirar nota melhor na primeira prova, para estar dentro dos melhores grupos e conseguir um aproveitamento melhor ainda. Dentre alunos que foram reprovados e na segunda vez tiveram desempenho acima da média e conseguiram colocação em boas empresas cito o Alberto de Lima - Heublein, o Marlon Dourado - Cruzeiro Net, Márcio de Lima - Heublein, dentre outros.

Aqueles alunos que tiveram baixo desempenho na primeira prova, não tinham alternativa, senão procurar desenvolver seus programas. Não havia possibilidade de pedir para um colega fazer o trabalho por ele, pois os colegas estavam com muita coisa para fazer, porém, eles acabavam proporcionando algum tipo de ajuda, o que permitia ao aluno com dúvida prosseguir no seu trabalho. Havia uma espécie de solidariedade, pois um trabalho dependia do trabalho do outro grupo. Por outro lado, eu ficava mais liberado para dar atenção diferenciada para esses alunos com maior dificuldade, procurando auxiliar grupo a grupo, identificando e mostrando onde estavam os problemas nos programas, sugerindo soluções e leituras.

Uma das oportunidades que surgiam nesses trabalhos além da questão dos programas era a simulação de um local real de desenvolvimento. Os problemas mais freqüentes que podem ocorrer em um ambiente de trabalho. A visão do todo

em relação aos fragmentos comumente vistos nas disciplinas do curso. A noção de que seu programa faz parte de um todo muito maior, e o que determinadas decisões individuais podem acarretar de bom ou de ruim num sistema completo.

O que posso tirar de valioso de tudo isso é que os alunos tinham uma evolução muito boa e que eles se motivavam a trabalhar nesse esquema. A superação das dificuldades individuais. O aprendizado e a responsabilidade do trabalho em grupo. Onde cada parte faz parte de um todo e que esse todo é atingível, visível e palpável. A sensação de um trabalho realizado com sucesso. Porém, trabalhar com esse tipo de planejamento exige segurança e profundidade de conhecimento epistemológico do professor.

CONCLUSÃO

A conclusão a que cheguei com os dados levantados junto aos professores, alunos e minha própria prática, à luz dos referenciais teórico-metodológicos foram basicamente:

- Que os professores mesmo aqueles que procuram rever sua postura tradicional diante do aluno, muitas vezes não conseguem e até pensam que tem uma atuação diferenciada, porém, se partirem para o estudo e reflexão de sua prática à luz de referenciais teóricos, poderão aos poucos sair do senso comum didático e conseqüentemente os alunos passarão a ser respeitados, o que será um fator de incentivo para impulsioná-los a evoluir no aprendizado. Posso citar meu caso como exemplo, o mestrado provocou uma completa revisão de meus valores didáticos, sendo que, neste momento ainda não alcancei o ponto ideal, e acredito que o ponto ideal não seja atingível, mas há a intenção de na constância da reflexão da minha prática, melhorar cada vez mais a atuação junto a classe;
- Os alunos poderão aproveitar muito mais seu curso se os professores trabalharem os conceitos de maneira significativa, onde o aluno compreende a importância daquilo que está estudando e consegue relacionar os novos conceitos com aqueles de seu conhecimento. Conforme os dados levantados, somente os alunos que encaram a disciplina através do enfoque profundo, conseguem obter êxito realmente. Quando eles são levados a encarar a disciplina como algo importante para si e não alguma coisa que fazem para cumprir a obrigação. Acredito que o professor tem um papel decisivo para provocar esse tipo de motivação;
- A organização dos conteúdos também é de fundamental importância. O professor precisa caracterizar conceitos, dados e procedimentos, tomando cuidado para não dar demasiada importância para a memorização de

dados, senão, fazendo com que os dados sejam oferecidos em conjunto com os conceitos;

- Por último, que a informática, principalmente a partir da 3ª geração (microcomputadores) não pode ser vista como aplicação puramente técnica, mas sim, uma disciplina que faz o uso da técnica como instrumento, porém, com o objetivo de alçar vôos mais altos, fazendo parte de um contexto maior. E cabe aos professores o papel de explicar isso aos alunos, num diálogo constante.

A tarefa dos educadores não ocorre do dia para a noite e também ela não estará encerrada no final do curso. O conhecimento está em constante evolução. Os estudantes tem que ter em suas mãos ferramentas que lhes permitam continuar aprendendo. O domínio dos conceitos será fundamental.

Os professores não podem pensar em fórmulas mágicas, pois milagres não ocorrem, o que existe é o resultado de um trabalho bem feito. Não há mais espaço para aqueles que não se preocupam se o aluno aprendeu ou não. O aluno deve ser respeitado e o professor só estará fazendo isso se permitir que o aprendizado ocorra.

Os alunos desde os primeiros anos da vida, ao iniciarem um curso, invariavelmente vêm com motivação para o aprendizado e confiança nos professores. Cabe a nós fazermos com que esses alunos continuem assim até o último dia de aula e, além disso, motivados para continuar por conta própria. Agindo dessa forma, creio que a nossa parte do trabalho pedagógico no ensino de informática poderá ser dada como efetivamente concluída.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAGÃO, Rosália M.R., **Reflexões sobre ensino, aprendizagem, conhecimento ...**, Rev. de Ciência & Tecnologia, Campinas, 1993
- ARARIBOIA, G. **Inteligência Artificial**, Livros Técnicos e Científicos, 1988.
- ARENDT, H. **Entre o passado e o futuro**, Ed. Perspectiva, São Paulo-SP, 1979
- AUSUBEL, D. P. **Education Psychology: A Cognitive View**. New York, Holt, Hinehart & Winston, 1st Ed. 1968
- BAKHTIN, Mikhail (1976), **"El Problema del Texto en la Linguística, la Filosofía y Otras Ciencias Humanas"**, in *Estética de la Creación Verbal*. México, Siglo XXI, 1982.
- BRETON, Philippe, **História da Informática**; Tradução Elcio Fernandes, Ed. Unesp, São Paulo, 1987.
- BRITTO, L. Percival Leme, **A sombra do caos e ensino de língua x tradição gramatical**, Ed. Mercado de Letras, Campinas, 1997
- CANCLINI, N. G. - **O sentido dialético do humano**. (artigo) em Paz e Terra no 9 1969
- CARVALHO, A. M. Pessoa; PÉREZ - D. G., **Formação de Professores de Ciências, Tendências e Inovações**, Ed. Cortez, São Paulo, 1995.
- CHALMERS, Alan F., **O que é ciência afinal ?**, Ed. Brasiliense (tradução), Sidney-Austrália, 1976.
- COLL, C. **Significado e Sentido na Aprendizagem Escolar. Reflexões em Torno do Conceito de Aprendizagem Significativa**, In (**Aprendizagem Escolar e Construção do Conhecimento - Cap, 9**) - España, 1988.
- _____. **Um marco de referencia psicológico para la educación escolar: la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza**. En COLL, C., PALACIOS, J. y MARCHESI, A. (eds.): **Desarrollo psicológico y educación, II Psicología de la Educación**. Alianza Editorial, Madrid - España, 1990.
- _____; POZO, J. I.; SARÁBIA, B.; VALLS, E., **Los Contenidos En La Reforma**, Ed Pilar Gil Fernández, Madrid - España, 1992.
- _____; SOLÉ I. **Los profesores y la concepción Construtivista in El Construtivismo en el aula**, Ed. Graó, de Serveis Pedagògics, Barcelona - España, 1993.
- DOMINGO, José Contreras, CASCANTE, César e BRAGA, Glória, MARTÍN, S. R. ; MAS, J.F. M., ARNAUS, Remei, **La investigacion en la acción**, Cuadernos de pedagogia, Tema del mes, Barcelona - España, 1994.
- GILLENSON, Mark L. **Planejamento estratégico, Análise de Sistemas e projeto de bando de dados**, LTC, Rio de Janeiro, 1986.

LARROSA, J.; ARNAUS, R.; FERRER, V; DE LARA, N. P.; CONNELLY, F. M.; CLANDININ, D. J. e GREENE, M. **Déjame que te cuente – ensaios sobre narrativa e educação**, Ed. Laestes, Barcelona, España, 1995

LEVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência**, Ed. Trinta e Quatro. Rio de Janeiro, 1993

LÜDKE, M e ANDRÉ, M. E. D. A. **PESQUISAS EM EDUCAÇÃO: Abordagens Qualitativas**, E.P.U, São Paulo-SP, 1986

MARTIN J. e Mc CLURE, C. **Técnicas Estruturadas e CASE**, Makron, 1991.

MORIM, E. **Ciência com consciência**. Publicações Europa-América. Lisboa.

MUNHOZ, L.R. **A ação do professor ao tratar classes com diferentes necessidades de ajuda pedagógica**, Trabalho apresentado no V CEPFE, Águas de São Pedro(SP), 1998.

NETO, J. J., **Introdução à Compilação**, Livros Técnicos e Científicos, 1987.

ONRUBIA, J.; **Enseñar: Crear Zonas de desarrollo próximo e intervenir en ellas** in **El Construtivismo en el aula**, Ed. Graó, de Serveis Pedagògics, Barcelona - España, 1993.

PACITTI, T., **Do Fortran -- à Internet : No rastro da trologia : educação, pesquisa e desenvolvimento**, Makron Books, São Paulo, 1998.

PEIRCE, C. S., **Semiótica**, Ed. Perspectivas, São Paulo-SP, 1995

PIAGET, J.. **Biologia e Conhecimento**, Ed Vozes, (Tradução) , 1996

PINO, A., **Ensinar – Aprender em situação escolar / Perspectiva histórico – cultural** / Unicamp (Artigo)

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**, Makron Books, 1991

RICOEUR, P. - **Interrogação filosófica e engajamento**. (conferência) 1965.

SANTOS, B. de S., **Um discurso sobre ciências**. Ed. Afrontamento, Porto - Portugal, 1987

SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R.M.R., **Importância, Sentido e Contribuições de PESQUISAS para ensino de química**, Trabalho apresentado no VII ENDIPE, Goiania(GO), 1994.

SCHNITMAN, D. F., **Novos Paradigmas, Cultura e Subjetividade**, Porto Alegre, 1996

SCHÖN, D. A. **Formar professores como profissionais reflexivos**. In **Os professores a a sua formação**. António Novoa (Coordenador) Porto (Portugal) Temas de Educação 1, Publicações Dom Quixote Instituto de Inovação Educacional, 1995

VIGOTSKI, L.S. **Pensamento e Linguagem**, Ed. Martins Fontes, (Tradução), 1993

WIRTH, N., **Algoritmos e Estruturas de Dados**, Prentice/Hall do Brasil.

YOURDON, E., **Análise Estruturada Moderna**, Campus, 1990.