

## INTERPRETANDO A APRENDIZAGEM NAS SALAS DE AULA DE CIÊNCIAS

VILLANI<sup>1</sup>, Alberto (USP)  
BAROLLI, Elisabeth (CENPEC)

### INTRODUÇÃO

Existe em nosso país um movimento para inclusão educacional, que cada vez mais toma corpo e que, do ponto de vista pedagógico, compreende mudanças nos currículos, nas formas de avaliação, nas abordagens didáticas, nos programas de formação de professores e nos sistemas de valores escolares. Com isso, o que se procura é mudar a escola para que ela possa acolher em seu interior a diversidade de repertórios dos alunos, na tentativa de adaptar a escola aos alunos e não o contrário (Santos & Nogueira, 1999). A nosso ver a mudança das práticas escolares é, sem a menor dúvida, urgente, até porque há muito que a escola pode e deve fazer na criação de condições efetivas de aprendizagem e, desse modo, contribuir com o processo de inclusão. Entretanto uma leitura, na qual o sucesso da aprendizagem associa-se quase que exclusivamente a mudanças de natureza metodológica e curricular, levará necessariamente a uma decepção por não considerar outros aspectos relevantes da aprendizagem: os fatores 'subjetivos', muitas vezes fora do controle dos educadores.

A idéia da relevância da subjetividade no processo de ensinar e aprender não é nova: mesmo um autor como Piaget (1976), ao introduzir no processo de equilíbrio a possibilidade de condutas de tipo  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , também aponta para algo mais do que a pura racionalidade. O próprio Modelo de Mudança Conceitual (Posner et al., 1982), sobretudo nas versões mais recentes (por exemplo: Strike & Posner, 1992; Hewson et al., 1992), ao distinguir entre Concepções e Ecologia Conceitual e considerar como relevantes para a aprendizagem valores, exigências epistemológicas, crenças, intuições e escolhas subjetivas, também aponta na mesma direção.

Um avanço maior na direção da subjetividade como fator determinante da aprendizagem escolar, aparece no trabalho de Pintrich et al. (1993), no qual é salientado o papel essencial dos construtos motivacionais: meta, interesse, auto-estima e contexto em geral. Muitas

pesquisas desenvolvidas em condições normais de classe e no contexto de propostas didáticas inovadoras (por ex. Duschl & Gitomer, 1991; Wood et al., 1991), já evidenciaram o peso significativo que variáveis ‘subjetivas’ desempenham no desenvolvimento do processo. Em época mais recente, trabalhos como os de Cobern (1996) focalizam a importância da ‘força’ das idéias e das diferenças culturais na aprendizagem. Nessa mesma direção parece dirigir-se todo o movimento atual, que explora a relação entre cotidiano, relevância pessoal do conhecimento e responsabilidade do aprendiz.

Uma maneira inicial de romper a distinção entre influências individuais e condicionamentos sociais da aprendizagem, é através da inclusão de elementos inconscientes, que de alguma forma recuperam e atualizam a história do indivíduo com tudo o que ela implica. O inconsciente é o discurso do OUTRO (lê-se “grande outro”; Lacan, 1995). Nesse trabalho apresentamos um esquema heurístico para poder analisar e interpretar os eventos complexos de uma sala de aula, estabelecendo uma possível relação, a-posteriori, entre mudanças significativas dos alunos, o contexto sociocultural e as intervenções do professor.

### **CONSTRUINDO UM ESQUEMA HEURÍSTICO**

A *grosso modo*, existem situações que se repetem em praticamente todas salas de aula, quase que de forma independente da intervenção didática em curso. Mais especificamente, tais situações podem ser caracterizadas de acordo com o que, a nosso ver, é fundamental no processo educacional, ou seja, a relação do sujeito com sua própria aprendizagem. Assim, encontramos com frequência estudantes que recusam sistematicamente o conhecimento apresentado, evitando qualquer relação de responsabilidade com a própria aprendizagem; estudantes que atribuem ao professor a responsabilidade por sua própria aprendizagem; estudantes engajados em seu próprio processo de aprendizagem, embora manifestem a necessidade de apoio e orientação e, finalmente, estudantes que aprendem de forma praticamente autônoma, quase que independente da sustentação do professor. O que nos interessa focalizar nesse trabalho é que essas situações não deveriam ser interpretadas como decorrentes apenas do contexto escolar, mas também, da maneira singular pela qual esse contexto é enfrentado pelo aprendiz. Assim, procuraremos nos colocar no referencial do

<sup>1</sup> Com auxílio parcial do CNPQ

aprendiz e, ao mesmo tempo, buscar localizar eventuais pontos passíveis de serem modificados pela intervenção do professor ou dos colegas ou pelas mudanças do contexto institucional.

Para tanto, escolhemos inicialmente como elementos para caracterizar a aprendizagem de um indivíduo ou de um grupo as *Representações* que eles elaboraram sobre o Conhecimento a ser aprendido, sobre os Colegas de sala de aula, sobre o Professor responsável pela disciplina e, ainda, sobre o Resto, no qual encontram-se incluídos a escola, a família, os amigos e a sociedade em geral. Cada uma dessas representações é pensada como um nó, ponto de cruzamento de muitas relações. Assim, por exemplo, a representação acerca do Conhecimento sintetiza o conjunto de relações tanto *internas* (das várias partes que o compõem, e dessas partes com outros conhecimentos escolares ou alternativos), quanto *externas* (do conhecimento com os outros elementos externos com os quais pode ser relacionado). Analogamente a representação do Professor sintetiza o conjunto de relações que, para o aprendiz, o caracterizam, tais como sua competência disciplinar e didática, sua cultura, presença física e moral, simpatia e capacidade de relacionamento, atitudes etc.

Para dar conta das singularidades que podem estar caracterizando possíveis situações comuns de aprendizagem, consideramos que, além dessas representações, é essencial também fazer referência a dois elementos hipotéticos postulados pela psicanálise (na vertente lacaniana): o OUTRO e o Gozo. O Gozo refere-se ao investimento libidinal inconsciente que mobiliza as representações, provocando a ‘satisfação’ que amarra os aprendizes às situações que se repetem. O OUTRO, por sua vez, refere-se à fonte dos significantes marcantes dos indivíduos, lugar que pode ser ocupado provisoriamente por figuras ou elementos relacionados com a escola ou o contexto sociocultural.

As ações dos aprendizes, em última análise, seriam orientadas para satisfazer o OUTRO, para ser por ELE reconhecido, para responder a SUAS demandas e, com isso, se satisfazer inconscientemente (ver fig.1).

Esses elementos introduzem várias perguntas, que permitem relacionar muitos dados, detectar nuances e abrir caminhos. *Como os aprendizes representam o Conhecimento, o Professor, os Colegas e o Resto? Que relações os indivíduos estabelecem com essas*

*Representações? Quem ocupa o lugar do Outro? Para quem os sujeitos estão implicitamente prestando conta? Por quem eles querem ser reconhecidos? Que tipo de ações se repetem? O que os amarra efetivamente?*

Para responder, mesmo que parcialmente a essas questões, iremos articular cada uma daquelas representações com os elementos inconscientes, caracterizando, então, o tipo de aprendizagem do indivíduo ou do grupo analisado. Assim, a particular relação entre o Conhecimento, o OUTRO e o Gozo, irá fornecer indicações sobre a efetiva cultura científica dos aprendizes e sobre a importância e a responsabilidade que o conhecimento científico tem para eles: *rejeição, aceitação passiva ou ativa, criação*. Analogamente, no caso da representação do Professor, é possível localizar o tipo de Transferência Pedagógica que os aprendizes estabeleceram com o professor: *indiferença, transferência imaginária ou simbólica, assessoria*. No caso da representação dos Colegas teremos o tipo de vínculo dominante no seu grupo: *indiferença, dependência ou grupo operativo* (Barolli & Villani, 1998). Finalmente, no caso do Resto teremos informações sobre os tipos de interferências marcantes, externas à sala de aula: *cultura geral, relações sociais dominantes, interesses e metas extra escolares*.

Quando o conjunto das representações e dos elementos inconscientes atinge uma configuração suficientemente estável, na qual há uma sustentação recíproca, dizemos que constitui um patamar subjetivo de aprendizagem: nele as relações dos sujeitos com o conhecimento, o tipo de transferência com o professor e de envolvimento com os colegas e o tipo de influência do Resto assumem uma relação determinada. A nosso ver, aprender envolve, nos momentos chaves, a passagem de um patamar a outro. No caso da aprendizagem escolar consideramos quatro patamares como fundamentais:

(1) **Rejeição Direta (RD)**. Nesse patamar prevalece o domínio de interesses externos à aprendizagem escolar: os alunos desprezam o Conhecimento escolar proposto, que não constitui um valor para eles. As formas de realização dessa rejeição podem ser diferentes, assim como diferentes devem ser as maneiras de enfrentá-las.

Uma possibilidade é opor-se à transmissão do conhecimento, juntando-se com amigos e perturbando a vida da classe mediante ameaças ou até exercendo violência contra o professor e/ou os colegas que aderem à sua proposta. O Professor é representado como um

inimigo que tenta perturbar o fluxo da vida cotidiana, impondo explícita ou implicitamente restrições. Aderir ao novo saber implicaria impedir que uma “satisfação pulsional” levasse à repetição de atos transgressivos ou a excessos sem controle, exercidos em vários campos do Resto. Os Colegas dividem-se em amigos ou inimigos. Com os amigos a relação é estruturada normalmente a partir da dependência de um líder que organiza ações contra os inimigos e que ocupa o lugar de OUTRO. A escola é vista como o campo de batalha ou objeto de destruição e o exercício dessas atividades, de alguma forma violentas, estaria investido pelo Gozo, sustentando sua repetição. Uma maneira semelhante de recusar o conhecimento é tentar sistematicamente de obter a aprovação institucional por meio da burla. A meta é ficar impune e tirar vantagens. O Professor, então, é representado como um otário que deve ser enganado: conseguir a promoção nessa perspectiva é a fonte realimentadora da satisfação do indivíduo, apesar dos esforços e riscos. Nesse caso a relação com os Colegas é orientada pelas lideranças que conseguem capturar a adesão do restante da turma e projetar o Professor apenas como representante da instituição e de suas exigências de controle, sendo totalmente desprezado seu papel de auxílio na aprendizagem. Boa parte do trabalho a que o indivíduo e seus colegas irão se dedicar encontra-se na procura dos pontos fracos do professor e no teste de seus limites. Também nesse caso o OUTRO encontra-se fora da escola e certamente pode ser localizado em alguém ou algo muito em consonância com uma cultura e uma sociedade dominada pela impunidade.

Outra possibilidade de afastamento do Conhecimento escolar, mas que não implica necessariamente uma rejeição do Conhecimento científico, é constituída pela apatia e desinteresse frente às colocações do professor e as correspondentes tarefas escolares. A fonte das emoções importantes encontra-se fora da escola, no Resto. Também fora da vida escolar encontra-se o OUTRO, aquele por quem é importante ser reconhecido. O Professor é representado como uma pessoa insignificante e, às vezes, infeliz, condenada a um trabalho sem sentido vital; a relação com os Colegas não envolve o Conhecimento escolar como mediador. Eventuais grupos são constituídos ao redor de interesses alheios à escola e a escola é vista como um lugar de encontro para planejar outras atividades, não necessariamente alheias à cultura. A sensação de inutilidade do Conhecimento escolar e do

correspondente trabalho de se dispor a aprender constitui o maior obstáculo para o envolvimento nas tarefas escolares.

Apesar desses dois tipos de rejeição do conhecimento escolar excluïrem os aprendizes do circuito da aprendizagem, eles podem envolver tipos diferentes de Gozo. No caso da presença de componentes de violência ou impunidade podemos ter traços de perversidade, que tornam a possibilidade de mudança muito mais difícil. Pelo contrário, a presença da apatia pode significar um gosto saudável de uma cultura que não está presente nas salas de aula.

(2) Um outro patamar foi denominado de *Demanda Passiva (DP)*, pois os alunos apresentam um relativo interesse no saber e imaginam que suas esperanças de conhecimento serão satisfeitas pelo Professor ou por Colegas. O Conhecimento escolar é visto como objeto de consumo, não sendo considerado como instrumento de pensamento e de trabalho nas decisões do dia a dia. Essa situação é regulada pela crença de que para aprender basta prestar atenção à fala do professor ou de outro: ele deverá ter a capacidade de simplificar e organizar o assunto, eliminando possíveis dificuldades, e de expô-lo de maneira clara e motivadora. Durante as aulas ele ocupa o lugar de OUTRO, do qual tudo se espera. A ELE é atribuída a responsabilidade do progresso ou da falta de aprendizagem, pois os aprendizes imaginam que, de seu lado, poderão absorver este conhecimento de maneira tranqüila e com pouco esforço. Enfim, a relação entre os alunos e professor, marcada por uma dependência total, é de tipo transferencial, onde o professor é visto aproximadamente como um mágico ou um artista, no qual se deposita total confiança quanto aos resultados da empreitada (*transferência pedagógica imaginária*). Em geral, os aprendizes preferem não se expor para não confrontar seu ganho de conhecimento com as eventuais exigências do professor, na ilusão de que, se seus pensamentos ficarem escondidos, maior será a possibilidade do saber do professor tomar o lugar daqueles. Cabe notar que essa crença de que aprender as respostas que o professor quer ouvir é equivalente a apropriar-se do saber, é às vezes reforçada pelo próprio professor.

Quando os alunos percebem que não conseguem articular o conhecimento novo, seu Gozo está na queixa contínua e na repetição de esquemas alternativos próprios. O professor deveria ensinar melhor e ser mais claro. Os Colegas tornam-se companheiros de sofrimento

e a relação com o grupo é marcada pela suposição básica de dependência, que espera do professor que aceite esse papel. A queixa pode, ainda, se estender às autoridades, consideradas omissas por não providenciarem uma situação de aprendizagem mais fácil. Às vezes essa situação é a marca de uma determinada escola e poucos se subtraem a ela.

Pelo contrário, se o professor consegue atrair a atenção do estudante, ele fica encantado com suas palavras e/ou suas ações, e tenta incansavelmente repeti-las. O Gozo está no escutar e no olhar a habilidade do professor, fonte inesgotável de conhecimento e ideal a ser imitado. Nesse caso a relação com os colegas é marcada pela suposição básica de acasalamento (Barolli & Villani, 1998): a esperança utópica de compartilhar o saber do professor. A escola é o lugar privilegiado onde a magia ou o espetáculo acontecem. Todos sentem-se satisfeitos, mesmo que os alunos não aprendam.

(3) Um terceiro patamar, que chamamos de *Aprendizagem Ativa (AA)*, é marcado pela aceitação da procura do conhecimento (com o professor, nos livros, com os colegas) a partir das indicações do professor e das opções por ele oferecidas. O Conhecimento deve ser conquistado e elaborado: por isso ele ocupa um lugar de destaque junto com o Professor, ainda considerado como o OUTRO, do qual se espera reconhecimento. O Gozo está no desfrutar desse reconhecimento e daquele dos Colegas. O trabalho efetivo dos aprendizes os implica numa “satisfação” que se alimenta na procura do conhecimento e no enfrentamento de desafios que visam fundamentalmente o reconhecimento por parte do professor. Por causa dessa dependência a relação entre eles e o professor ainda é de tipo transferencial, porém ela envolve uma mútua implicação, na qual é atribuída ao professor a função de sustentar e realimentar o processo. Os alunos operam ativamente em sua busca, confiando que o professor não permitirá que se percam num trabalho sem saída. A transferência pedagógica é de tipo *simbólico*, pois envolve o reconhecimento de um compromisso e de um trabalho por parte de todos. O Conhecimento a ser aprendido se apresenta como algo significativo, tanto por estar ligado a algum tipo de interesse cultural, quanto por responder a alguma necessidade (institucional, estética, pessoal). Nos trabalhos em grupos, a dinâmica mais comum é a contínua oscilação entre uma dependência de um líder ou do professor e o grupo de trabalho operativo (Bleger, 1991).

(4) Finalmente, um quarto patamar, que denominamos de *Pesquisa Criativa (PC)*, é caracterizado pelo esforço sistemático dos alunos em produzirem conhecimentos novos ao resolverem algum problema encontrado. O ponto importante a ser destacado não é a amplitude ou o alcance do conhecimento produzido, mas a relação de paternidade e de responsabilidade dos alunos com o Conhecimento. Nessa busca não dependem mais de maneira essencial da atuação do Professor, que é representado como assessor e como *referência* que auxilia principalmente na localização e avaliação das informações. A relação de tipo transferencial com o professor dissolve-se progressivamente, pois ele não ocupa mais o lugar de OUTRO. O gozo é agora limitado e orientado pelo desejo de resolver o problema que está intrigando. Ele se realiza na tensão de ultrapassar o conhecido, de aceitar a ansiedade e o desconhecimento implícitos ao enfrentar a procura do novo. Não sendo mais limitado pela procura implícita de agradar ao professor, satisfazendo aquilo que eles consideram ser a expectativa daquele, os aprendizes acabam aumentando notavelmente sua capacidade criativa e surpreendendo com suas reflexões, propostas e atuações. Nesse momento o único guia é realizar sua busca; a 'Verdade' ou as exigências da realidade assumiram o lugar de OUTRO ao qual se presta conta. O Resto é representado como o beneficiário último do trabalho. Quando o trabalho é realizado em grupo, consegue-se rapidamente colaborar com os Colegas e se colocar na perspectiva de um grupo operativo, onde a tarefa a ser realizada estimula cada um a contribuir com suas capacidades e inventivas individuais.

Além desses patamares fundamentais, definimos também alguns intermediários, assim denominados por compartilharem das características de diferentes patamares; desse modo, eles podem auxiliar na interpretação de situações de aprendizagem caracterizadas por uma relativa instabilidade. Definimos, então, três patamares intermediários: *Indecisão, Risco e Avanço*.

i) Entre a rejeição e a aceitação do conhecimento (patamares RD e DP), há um patamar de transição, que denominamos de *Indecisão (I)*, no qual os alunos oscilam entre o envolvimento com o Conhecimento e as atividades sem compromisso, entre a confiança no Professor e o afastamento dele. Os alunos, como borboletas, gostariam de aproveitar de todas as flores, inclusive, desfrutar do conhecimento quando atraente. O gozo está em não

se comprometer. Os companheiros favoritos são aqueles que compartilham dessa aventura. Quando se trabalha em grupo, geralmente o esforço é mínimo e prefere-se dar vazão à espontaneidade: a reunião é uma ocasião para conversas sem compromisso ou para se divertir, mas em circunstâncias favoráveis pode até levar a alguma organização. Trata-se de um patamar no qual os alunos são particularmente sensíveis à ação do Professor e da Instituição; se este for hábil ou aquela inclusiva, haverá uma aproximação maior ao conhecimento, caso contrário os alunos se decidirão para a rejeição.

ii) Um outro patamar intermediário, de transição entre a Demanda Passiva e a Aprendizagem Ativa, foi denominado de *Risco (R)*, pois nele os alunos aceitam mostrar seu conhecimento, sem tentar esconder-se, mesmo que tenham dúvidas a respeito. Isso acontece de duas maneiras: fazendo perguntas ou tentando respostas.

No primeiro caso o Professor é representado como aquele que fomenta as questões e sabe responder quando necessário. O Gozo dos aprendizes está em se fazer notar pelo Professor e pelos Colegas. Quando se trabalha em grupo, oscila-se entre a dependência e a colaboração, mas esta última é eventual; às vezes os aprendizes levantam dúvidas para movimentar, não para avançar na resolução dos problemas. No segundo caso o professor é representado como aquele que faz perguntas, que escuta, que espera a resposta com paciência. Para os alunos, o conhecimento é possuído parcialmente, mas não é estável. Seu gozo está em viver na incerteza, arriscando errar e se mostrando. Esse patamar é pouco estável, pois ao se expor, os alunos facilmente percebem suas falhas e podem fazer uma escolha entre recuar para que o professor volte a ser o mestre que liberta da ignorância ou envolver-se ativamente na procura. Numa situação de grupo, os alunos, apesar do apego a justificativas baseadas em esquemas conceituais alternativos, mantém o mesmo movimento: oscilação entre pedir auxílio para que o professor ou alguém do grupo resolva as dificuldades e colaborar para que o grupo entre numa dinâmica operativa.

iii) Há, também, um outro patamar intermediário de transição entre a Aprendizagem Ativa e a Procura Criativa que denominamos de *Avanço (A)*. Os alunos começam a experimentar um trabalho original de procura. O Gozo oscila entre a procura do novo e o reconhecimento do professor. Eles começam a se responsabilizar pela procura e a realizar escolhas em relação isso. Começa a se estabelecer uma relação singular dos alunos com o

Conhecimento, pois nos momentos de maior autonomia, eles estão produzindo, ao menos de seu ponto de vista, um conhecimento original. Nestes momentos o Professor é visto como um auxiliar (para avaliar as escolhas e assessorar com sugestões novas) e os Colegas são companheiros de trabalho. Quando participam de um grupo os aprendizes que estão nesse patamar, colaboram para que o grupo se torne operativo: a percepção do compromisso recíproco sustenta a procura comum. A escola é vista como um lugar privilegiado de experiências intelectuais marcantes e envolvimento com o Conhecimento. Porém, em momentos de maiores dificuldades a relação pedagógica transferencial volta a ser dominante e o Professor volta a ocupar o lugar do OUTRO, na esperança de serem por Ele reconhecidos.

O esquema proposto, apesar de logicamente sequencial (ou seja envolvendo etapas com responsabilidades progressivamente maiores dos alunos), de nenhuma maneira implica que no processo de aprendizagem, os alunos passem por todos os patamares e menos ainda que a passagem seja sequencial. Em princípio as mudanças podem ocorrer de um patamar qualquer para outro qualquer, sendo mais difíceis as mudanças a partir dos patamares mais estáveis. Por isso elaboramos uma representação gráfica dos patamares, que pode ser encontrada na figura 2 do Apêndice, a qual mais se aproxima de uma rede do que de uma sequência linear. O caminho **RD-I-DP-R-AA-A-PC**, no qual se passa progressivamente para patamares mais envolventes do ponto de vista de uma aprendizagem autônoma, foi marcado por uma conexão mais evidente; entretanto também foram traçadas as mudanças possíveis entre todos patamares. Esse esquema gráfico nos servirá inclusive para visualizar as mudanças efetivas nos casos analisados.

### **DESCREVENDO E ANALISANDO ALGUMAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS**

Neste item procuraremos descrever algumas situações didáticas referentes ao ensino de ciências e matemática e analisá-las utilizando as categorias de nosso esquema heurístico, mediante questões do tipo: *O que mudou na representação do Conteúdo, do Professor, dos Colegas e do Resto? Quem foi deslocado para o lugar do Outro? O que mudou no investimento do(s) sujeito(s)?*

*(1) Uma Mudança Efêmera. Uma classe de segundo grau era composta por dois grupos distintos de alunos, quanto ao envolvimento com o curso de Física (Gircoreano, 1998).*

*Existia uma gangue de cinco alunos que, além de não participar das atividades didáticas propostas, perturbava o andamento do curso, proferindo ameaças a todos. As ligações desses alunos com o crime organizado faziam supor que eventuais ameaças deveriam ser tomadas a sério. A maioria dos alunos, quando não infernizada pela gangue, participava das atividades e experiências, relacionadas à óptica e à visão, propostas pelo professor, envolvendo-se com bastante interesse nas discussões. Durante uma aula na qual se estava discutindo o papel da luz na visão, apenas um componente da gangue estava presente. Ele se encontrava em silêncio no fundo da classe, parecendo desinteressado. De repente, talvez para variar de programa, aproximou-se dos que discutiam e, pouco depois, fez uma pergunta, deixando o grupo surpreso. O professor, aproveitando-se da pergunta, chamou atenção para o paradoxo de que precisamos da luz para ver, mas não podemos ver a luz: o aluno ficou intrigado. Começou, então, a dar sugestões, participando da aula até seu final. Toda a classe ficou surpresa pelo comportamento do aluno. Infelizmente, nas aulas seguintes os amigos o convidaram a participar de atividades fora da escola e ele voltou a fazer bloco com eles.*

Nesse caso, certamente a gangue era estável num patamar de *Rejeição direta*, caracterizada pela violência contra os colegas e o professor, pela presença, no grupo, de uma “suposição básica” de *luta e fuga* ( Barolli & Villani, 1998) e pelo desprezo do conhecimento científico que circulava e que atraía o resto da classe. As atividades interessantes do professor sustentavam a maioria da classe num patamar de *Demanda Passiva* ou de *Risco*, o primeiro sinalizado pela atenção dos alunos nas demonstrações propostas e o segundo pelas discussões e questões por eles levantadas. O ponto que queremos analisar é a mudança de um dos componentes da gangue, representado na figura 3 do Apêndice pelas flechas em vermelho. Quando ele se encontrou fora do circuito da suposição básica do grupo abandonou a *Rejeição Direta* e passou pela *Indecisão* e, progressivamente mais seguro, colocou-se numa situação de interesse em relação às atividades propostas e de respeito em relação ao Professor e aos colegas. Podemos dizer que estava passando para um patamar de *Demanda Passiva*. A intervenção feliz do professor, nesse caso baseada na exploração do conteúdo científico, parece ter criado um laço com ele, condição para a transição desse aluno para um patamar de *Risco*, sinalizada pelas perguntas que o intrigavam e pela participação na discussão com os colegas e o professor. Entretanto, a mudança desse aluno foi rapidamente abortada pela resistência das lideranças da gangue, que o envolveram novamente numa suposição básica. Ele voltou para a indiferença em relação ao conhecimento da óptica, certamente não sem ter passado por momentos de *Indecisão*. Fica

uma pergunta: será que algo poderia ter sido feito para segurar esse aluno no circuito da aprendizagem? Algum convite especial do professor ou dos colegas? Alguma iniciativa ou intervenção das autoridades escolares ou dos pais?

**(2) Uma Mudança Parcial.** - *O início de um curso de segundo grau sobre leis de Newton foi considerado interessante pelos alunos (Ferreira, 1997), que estavam acostumados a aulas tradicionais, com fórmulas e resolução de exercícios do livro texto. A professora era nova e portanto despertava um interesse natural; o método de trabalho por ela utilizado também era novo, pois discutia-se abundantemente e cada um podia expressar sua opinião; sobretudo, o assunto era novidade. A professora estava muito atenta para entender e interpretar o que os estudantes falavam; além disso, estava preocupada em ajudá-los a se organizarem em pequenos grupos. O clima modificou-se quando os estudantes, que achavam ter cumprido com sucesso a tarefa de analisar um certo experimento, defrontaram-se com a tentativa radical da professora de desestruturar a idéia de “força impressa” por eles utilizada. Começaram a duvidar do processo de ensino, a se preocupar com as provas iminentes e rejeitaram o esforço da professora, que procurava forçá-los a refletirem sobre suas respostas. Com medo de ficar totalmente sozinha na empreitada, e enfrentar simultaneamente os alunos, a direção da escola e, eventualmente as queixas dos pais, a professora recuou parcialmente no seu planejamento, resolvendo atender mais às exigências dos estudantes e propor atividades mais tradicionais. Aos poucos, a professora voltou a confiar em seu planejamento inicial e foi retomando os experimentos qualitativos, as discussões em grupos e em plenária, o aprofundamento dos conceitos e abandonando os exercícios mais rotineiros. A participação dos estudantes foi efetivamente maior nesse período e o envolvimento dos mesmos nas discussões sustentou a esperança da professora num resultado decisivo, mesmo que parcial. De fato, configuraram-se grupos distintos, um dos quais, mais participante, nos momentos de conflito procurava utilizar analogias para resolver os impasses, fazia afirmações seguras e cuidava em garantir a coerência entre elas; as dificuldades despertavam interesse e dificilmente abandonava-se um problema sem propor um caminho de solução. Durante uma entrevista alguns alunos desse grupo pensaram efetivamente sobre os problemas apresentados, abandonaram o apelo à memorização e surpreenderam-se com o próprio desempenho que parecia nunca ter ocorrido anteriormente. No entanto, o questionário e a avaliação final mostraram a ambigüidade da situação cognitiva desses alunos; quase todos responderam procurando as palavras que a professora gostava, e evitando as frases consideradas inadequadas. Nessa situação não forneceram indícios convincentes de terem alcançado uma nova compreensão.*

O episódio relata o caso de uma professora empenhada em obter um envolvimento ativo dos alunos por meio de atividades de reflexão e de trabalho em grupo. Essas atividades, repletas de novidades, parecem ter criado condições para que a maioria dos estudantes, que inicialmente mantinha-se num patamar de *Demanda Passiva*, pudesse se expor tanto nas

plenárias, como nos pequenos grupos, sinalizando uma possível transição para um patamar intermediário, no caso o de *Risco*. Essa inferência é sustentada pelo fato de que, logo depois, devido à dificuldade da professora em gerir a transferência pedagógica, o grupo volta às queixas e lamentações costumeiras, características de um patamar de *Demanda Passiva*. A retomada de atividades interessantes e das negociações, parece ter conseguido levar rapidamente pelo menos uma parte dos alunos para o *Risco* e depois para o patamar de *Aprendizagem Ativa* (figura 4, setas verdes). Nas últimas atividades de avaliação, entretanto, esse grupo mostrou uma preocupação em agradar a professora para obter bons resultados. Esse movimento parece revelar uma fraca ligação com o conhecimento adquirido, com os efeitos do trabalho com os colegas e com uma relação mais profunda com o professor. Foi uma volta para a *Demanda Passiva*. O contexto escolar (o Resto) novamente tornou-se dominante. Será que uma disponibilidade maior da professora, numa relação mais próxima com os alunos e uma preocupação menor com o planejamento teria favorecido mudanças mais estáveis nos alunos? Será que ela de fato poderia ter trabalhado melhor o contexto institucional, para que seu peso efetivo na aprendizagem diminuísse?

*(3) Aceitando o Desafio. Durante um curso de Prática de Ensino de Biologia (Franzoni, 1999) foi adotada uma dinâmica de trabalho na qual se buscava a participação dos futuros professores no planejamento e na realização de um mini-curso durante o correspondente Estágio. Inicialmente os alunos, frente às informações referentes ao curso, ao estágio e à pesquisa que seria desenvolvida, mostraram um baixo interesse e uma certa desconfiança. Para romper com essa inércia a professora escolheu uma série de atividades bastante dinâmicas, nas quais a leitura de textos deveria ser acompanhada pela interpretação do seu significado através do uso de uma linguagem corporal por parte dos alunos e da professora. O efeito da proposta reverteu o clima. Em particular, o grupo que escolheu como tema: 'A sociedade do lixo' procurou inicialmente repetir o planejamento elaborado em outra ocasião, reduzindo dessa forma o trabalho de preparação. A professora interveio sugerindo novas atividades, mas o grupo recusou essa e outras sugestões que implicariam em mudar o plano inicial. Entretanto, ao refletir sobre a etapa inicial do mini-curso, o grupo percebeu a necessidade de mudanças que favoreciam o diálogo com os alunos e que resultaram num trabalho de preparação maior do que o previsto. Estimuladas pela professora a ousarem mais, as licenciandas procuraram sensibilizar ainda mais seus alunos. Assim, a sugestão inicial da professora de utilizar o teatro foi retomada e colocada em prática. Ao relatar para a classe o efeito da peça de teatro, uma licencianda com um sorriso comentou: "Os alunos gostaram muito da peça e fizeram comentários. Um deles disse que na firma onde está trabalhando tinha um problema*

*grande de desperdício. Convidou a gente a fazer uma palestra para ajudar a resolver ”. Ao ser questionada por não ter dado continuidade ao pedido do aluno, comentou: “Podemos telefonar na firma dele e conversar sobre o que é possível fazer. Quem concorda, comigo?” As outras componentes do grupo concordaram em participar numa ação de apoio. Na entrevista final uma delas afirmou que no início do curso não queria ser professora, mas que havia mudado de idéia.*

Esse caso constitui um exemplo de transição progressiva para patamares mais envolventes. No grupo focalizado, as licenciandas começaram num patamar de *Indecisão* e, a partir das atividades propostas pela professora, passaram para um patamar de *Demanda Passiva*: até o início do mini-curso: a meta era trabalhar com o mínimo esforço aproveitando as sugestões recebidas. A reação de seus alunos e a discussão sobre a gravação de suas aulas criaram condições para um patamar intermediário de *Risco*, propiciando maior interação com os alunos. Essa situação exigiu mais participação, tornando possível mudar para a *Aprendizagem Ativa* que durou até quase o final da disciplina. O envolvimento nas atividades finais, tanto durante o mini-curso quanto durante as reuniões plenárias da disciplina, foi ainda maior; o grupo manifestou um comprometimento além das exigências acadêmicas, posicionando-se num patamar de *Avanço* além da aprendizagem escolar. O movimento do grupo no episódio do pedido do aluno pode ser interpretado como uma oscilação entre *Aprendizagem Ativa* e *Avanço* (Fig. 3, seta azul). Qual o papel da atitude da professora e da ruptura dos moldes tradicionais do ensino nas mudanças das licenciandas?

### **ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esse primeiro conjunto de resultados, aponta algumas questões relevantes: *As mudanças dos sujeitos relacionam-se com intervenções de que natureza? Quem interveio? Funcionou? Há intervenções semelhantes em outros momentos? Produzem o mesmo efeito? Qual o papel das mudanças nas estratégias didáticas, nos vínculos institucionais e no contexto escolar?*

Essas questões ajudam a localizar as intervenções que facilitaram o trabalho num determinado patamar e as que estimularam uma mudança em determinadas situações. Nosso esquema, ao introduzir elementos inconscientes, aprofunda o caráter de risco e incerteza que torna imprevisível o resultado da prática docente (Cabral & Villani, 1998); faz, ainda, referência às maneiras como os alunos sentem-se recebidos, protegidos ou pressionados pela instituição escolar. De fato, o processo de aprendizagem ao depender, simultaneamente, da decisão consciente e inconsciente dos sujeitos, torna sem efeito

qualquer tentativa de controlar o ambiente humano, cuja evolução é sobre-determinada. Noutras palavras, as tentativas de controlar a sala de aula via conhecimento das variáveis que a determinam, tornam-se fadadas ao insucesso pela presença de elementos inconscientes que só podem ser conhecidos a-posteriori. Isso aponta, então, para a perspectiva de diminuir a confiança nos programas rígidos e fortalecer o trabalho de escuta e de diagnóstico *on-line* para responder aos eventos de maneira mais apropriada (Villani, 1999).

O esquema apresentado nos parece ser *abrangente, flexível e heurístico*. Pode ser utilizado como interpretação de uma situação de aprendizagem de um indivíduo ou de um grupo, que compartilha de um determinado percurso de aprendizagem. O esquema também pode ser desdobrado, dependendo da especificidade das variadas situações de sala de aula. Ao analisarmos o caso de uma disciplina para a formação de professores (Villani & Freitas, 1998), por exemplo, o Conhecimento foi dividido em *Científico e Pedagógico* e o Resto incluiu um destaque para os *Alunos* dos futuros professores (durante o Estágio). O esquema pode ser utilizado para interpretar situações, de curta ou longa duração, procurando capturar o sentido das mudanças, resistências, transições oscilantes e momentos de consolidação.

Em síntese, os patamares fundamentais constituiriam níveis quase estáveis, sendo a passagem de um patamar a outro um problema não só de razões, mas também de escolhas nem sempre conscientes. O aluno sempre pode ter razões subjetivas para ficar num patamar e resistir aos eventuais apelos ou exigências do professor ou da contexto para mudar. São inúmeros os casos de turmas que se recusaram a entrar no esquema “construtivista” do professor, obrigando-o a recuar para situações mais tradicionais (por ex., Villani et al., 1997). Nosso esquema sugere, ainda, que as relações que se estabelecem entre os sujeitos no interior de um determinado patamar, são marcadas por vínculos relativamente fortes, já que nessa situação as escolhas subjetivas estão dadas, mesmo que momentaneamente.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Barolli, E. & Villani, A. – 1998 – Laboratório didático e Subjetividade. *Investigações em Ensino de Ciências* 3(3), 143-159
- Bleger, J – 1991 - . Grupos Operativos no ensino. In: *Temas de Psicologia*. Editora Martins Fontes. São Paulo. 54-82.

- Cabral, T.C.B. & Villani, A. - 1998 – Subjetividade e Risco no Ensino de Ciência e Matemática. *ATAS VI Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física, CD-Rom*. Florianópolis (S.C.).
- Coburn, W.W. (1996); Worldview Theory and Conceptual Change in Science Education. *Science Education*, 80(5), 579-610.
- Duschl, R.A. & Gitomer, D.H. - 1991 - Epistemological Perspective on Conceptual Change: Implications for Educational Practice - *Journal of Research in Science Teaching*, 28(9) 839-858
- Ferreira, M.P.P. - 1997 - Análise e Interpretação de um curso de segundo grau sobre as Leis de Newton. *Dissertação de Mestrado*, Universidade de São Paulo
- Franzoni, M. -1999- A evolução de um grupo de estudantes em uma disciplina de Prática de Ensino de Biologia. *Dissertação de Mestrado*, UNESP.
- Gircoreano, J.P. – 1998 – Comunicação particular
- Hewson, P.; Tabachnick, B.r.; Zeichner, K.M.;Blomker, K.B. -1992 -*A Conceptual change approach to science teacher education at the university of Wisconsin*. Paper presented at AERA.
- Lacan, J. - 1995 - *O Seminário. Livro 2: o eu na teoria de Freud e na técnica da psicanálise*. J.Zahar Ed. 4 ed. Rio de Janeiro.
- Pintrich, P.R.; Marx, R.W. & Boyle, R.A. – 1993- Beyond Cold Conceptual Change: The Role of Motivational Beliefs and Classroom Contextual Factors in the Process of Conceptual Change, *Review of Educational Research*, 63(2), 167-199.
- Piaget, J -1976- *A Equilibracão das Estruturas Cognitivas* - Zahar Editores. Rio de Janeiro.
- Posner G.J., Strike K.A.; Hewson P.W.; Gertzog W.A.-1982- Accomodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change - *Science Education*,. 66(3),. 211-227
- Santos, L. L. & Nogueira, M.A. -1999- Excusão /Inclusão Escolar- *Presença Pedagógica*, 5(30) nov/dez
- Strike, K.A. & Posner, G.J. (1992); A Revisionistic Theory of conceptual change. In Duschl & Hamilton (Eds.): *Philosophy os Science, Cognitive Science and Educational Theory and Practice*. -Albany, NY, SUNY Press, 147-176
- Villani, A. -1999- O professor de ciências é como um analista? - *Ensaio - Pesquisa em Ensino de Ciências* 1(1) , 5-31
- Villani, A. & Cabral, T.C.B -1997 - Mudança conceitual, subjetividade e psicanálise. *Investigações em Ensino de Ciências*, 2(1), pp.43-61.
- Villani, A.; Ferreira, M.P.P. & Fioravante, M.A.C.-1997 - Contribuições para o Ensino de Ciências: o Ajuste Inicial. *ATAS I ENPEC*. Águas de Lindoia (S.P.) pp.69-79
- Villani, A & Freitas, D. -1998- Análise de uma experiência didática na formação de professores de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências* 3(2), 121-142
- Wood, T.; Cobb, P.;Yackel, E. -1991- Change in Teaching Mathematics:A Case Study, *American Educational Research Journal*, 28(3), pp 587-61

## APÊNDICE

### 1. ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DA APRENDIZAGEM

AS REPRESENTAÇÕES : Cn= Conhecimento; Pr= Professor; Cl= Colegas; Re= Resto

ELMENTOS INCONSCIENTES: O = OUTRO; Gozo = Gozo

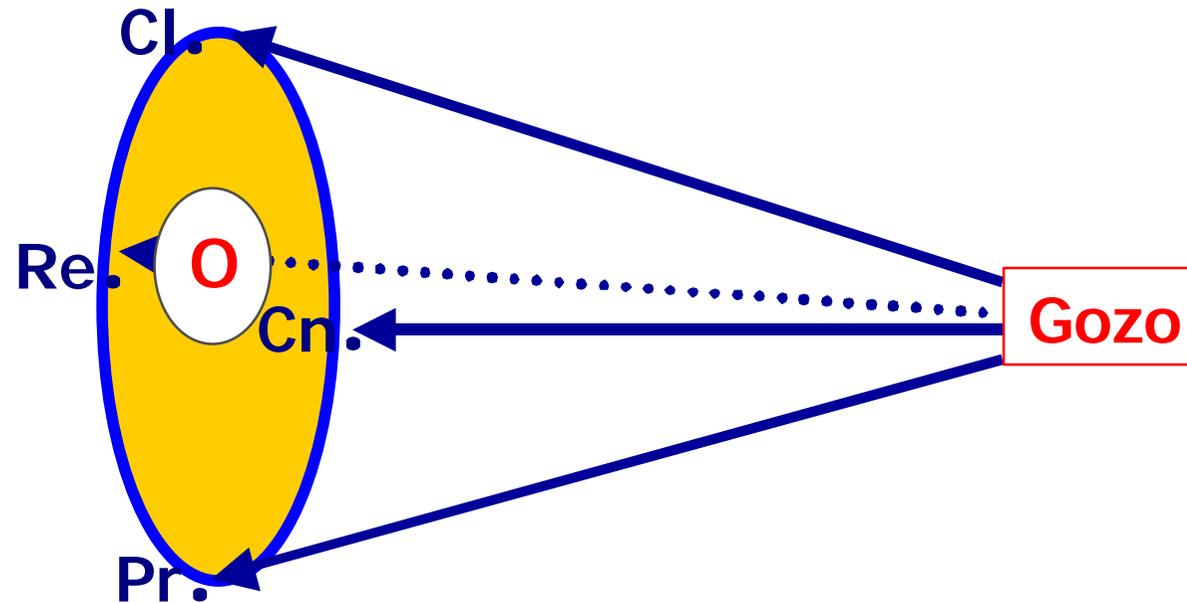


FIGURA 1 : ESQUEMA GRÁFICO DOS ELEMENTOS “CHAVE” DA APRENDIZAGEM

## 2. OS PATAMARES DE APRENDIZAGEM

**OS PATAMARES FUNDAMENTAIS:** RD= Recusa Direta; DP= Demanda Passiva; AA= Aprendizagem Ativa; PC= Procura Criativa;

**OS NÔS INTERMEDIÁRIOS:** A= Avanço; R= Risco; I= Indecisão

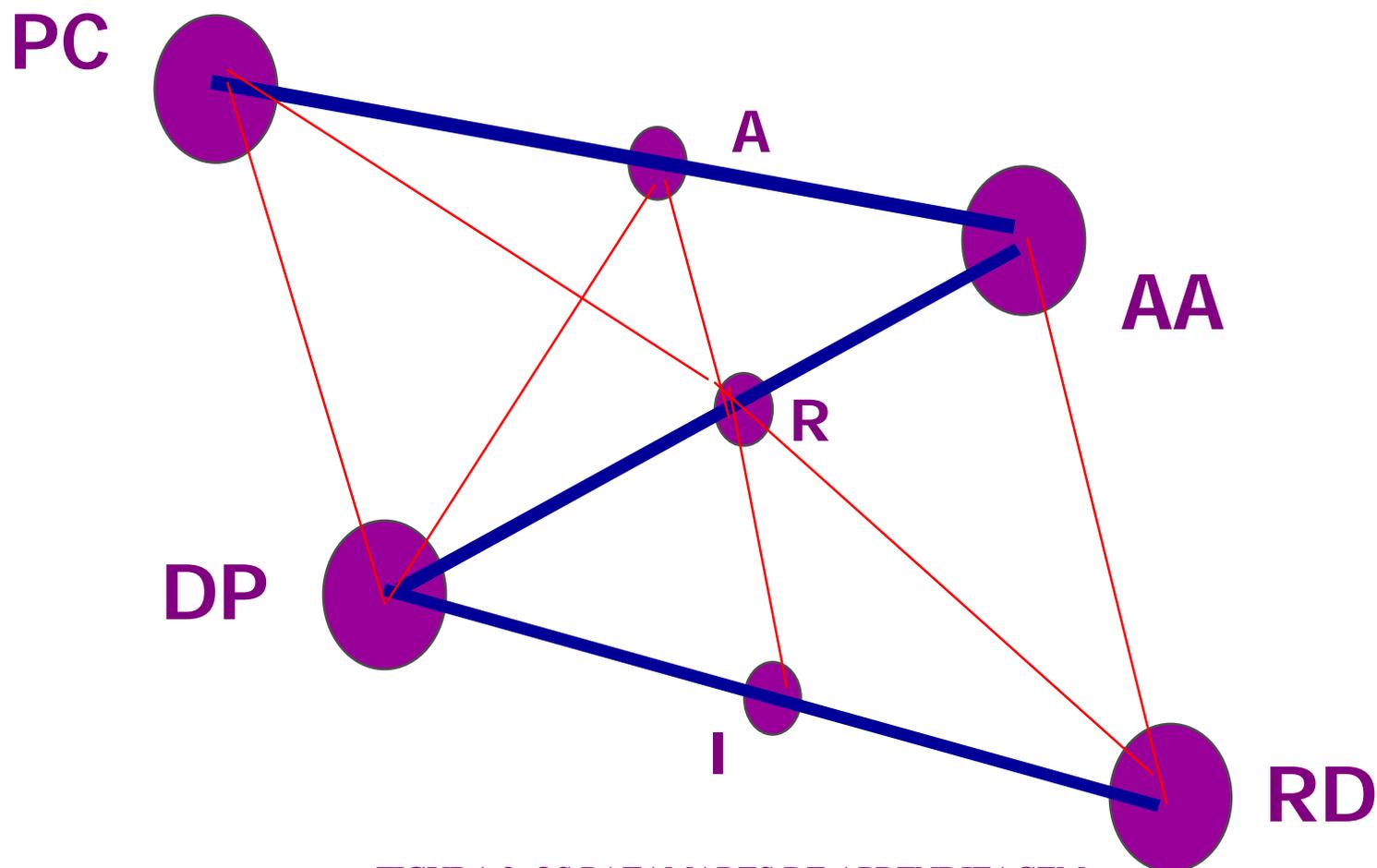


FIGURA 2. OS PATAMARES DE APRENDIZAGEM

### 3. ANÁLISE DE SITUAÇÕES DE SALA DE AULA

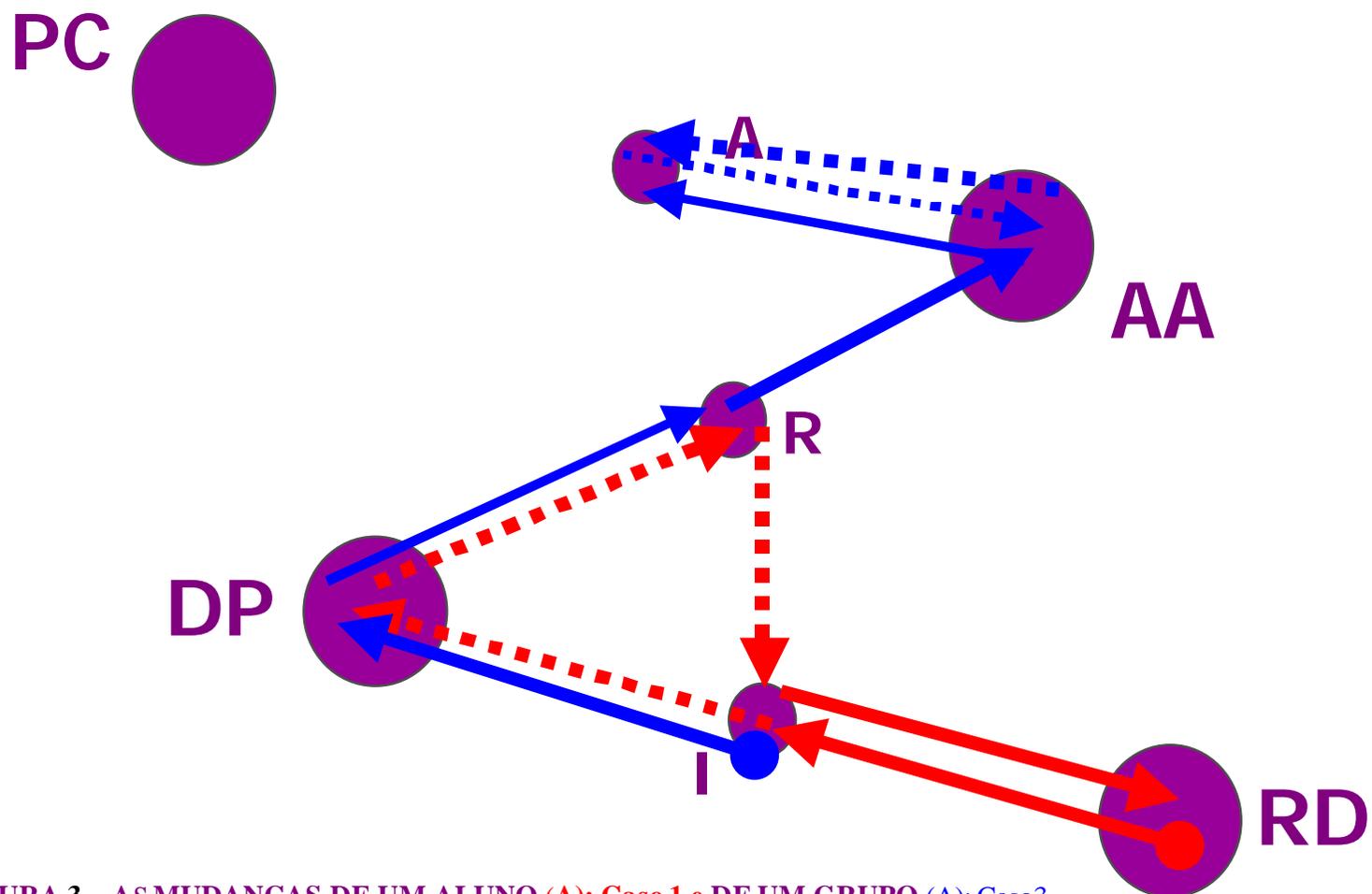


FIGURA 3 – AS MUDANÇAS DE UM ALUNO (A): Caso 1 e DE UM GRUPO (A): Caso 3

