DOCUMENTOS

Programa de pós-graduação do Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro Uma abordagem multidisciplinar*

Post-graduate training at the Institute of Biophysics of the Federal University of Rio de Janeiro A multidisciplinary approach

EDUARDO PENNA FRANCA, WOLFGANG CHRISTIAN PFEIFFER

Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

I. BREVE NOTA HISTORICA DO DESENVOLVIMENTO DA INSTITUIÇÃO

Criado em 1946, como primeira unidade de investigação científica básica da Universidade Federal do Rio de Janeiro na área de Ciências da Saúde, o Instituto de Biofísica se propôs adotar a pesquisa científica como objetivo de trabalho regular, paralelamente às atividades didáticas.

Sendo a Biofísica o setor das ciências fisiológicas que utiliza métodos físicos na investigação de fenômenos biológicos, é essencialmente multidisciplinar e sem delimitações rígidas. Propicia portanto, ao pesquisador, a utilização de metodologia diversificada com amplas aplicações em outros setores como Fisiologia, Bioquímica, Farmacologia, imunologia, Genética, Ecologia e outros.

Na sua estruturação inicial e durante todo o seu desenvolvimento, nunca se pretendeu estabelecer um organograma rígido do Instituto de Biofísica. Procurou-se atrair os bons pesquisadores disponíveis do país, na área biomédica, independentemente dos seus setores de especialização. A preocupação predominante era com capacitação e qualidade. Estimulou-se fortemente o intercâmbio de pesquisadores seja pelo estágio de cientístas estrangeiros em seus laboratórios, seja pelo treinamento avançado de seus professores em outros centros de alto nível, no país e no exterior.

Sómente em anos recentes, procurou-se orientar a formação de parte de seu pessoal no sentido de desenvolver novos setores, motivado sobretudo, pelas responsabilidades docentes da Instituição.

Graças a orientação adotada inicialmente, e mantida durante toda a sua história, o Instituto de Biofísica se tornou, na área de Ciências Fisiológicas, o mais importante centro de investigação universitária do país e a sua principal escola de formação de pesquisadores, o que lhe grangeou, há muitos anos, reconhecido prestígio internacional.

Actualmente, o Instituto de Biofísica conta com 28 laboratórios distribuídos em cinco departamentos: *Biofísica Molecular, Biofísica Celular, Radiobiologia, Neurobiologia e Fisiologia da Circulação e Biomecânica.*

O seu programa de pesquisa é diversificado e multidisciplinar, abrangendo uma ampla faixa de linhas de pesquisa que extrapola dos

*Presentado en el Coloquio *ENSEÑANZA DE POST-GRADO EN BIOQUIMICA*. II Reunión Regional de la Pan-American Association of Biochemical Societies, Cono Sur - III Reunión Anual de la Sociedad de Bioquímica de Chile, Viña del Mar, Chile, 19 de octubre de 1979.

setores tradicionais de Biofísica e Fisiologia, extendendo-se pela Bioquímica: metabolismo de macromolécular, receptores, mecanismos de transporte de ions através de membranas, biologia molecular; Imunogenética, Radioecologia, Ultraestrutura de tripanosomatídeos, Genética Bacteriana, Citogenética, Comunicação Inter-celular, Farmacologia Molecular, entre outras.

Desde sua fundação, até o início da década de 60, numa época em que o Brasil não possuía cursos de pós-graduação institucionalizados, o Instituto de Biofísica promoveu e estimulou a realização regular de cursos de especialização, aperfeiçoamento, e revisão, muitos de âmbito nacional ou latino-americano, contando sempre com a colaboração de professores convidados, brasileiros e estrangeiros, de reconhecida capacidade técnica. Proporcionou também o treinamento avançado de grande parte de seu pessoal científico no exterior.

No início da década de 60, os cursos para graduados no país começaram a adquirir um caráter mais sistemático e interdisciplinar, criando a oportunidade da institucionalização da pós-graduação.

Com a sua experiência, era natural que o Instituto de Biofísica fosse um dos primeiros no país a iniciar um programa de pós-graduação senso estrito, levando a obtenção dos graus de mestre e doutor em ciências biológicas. Os primeiros alunos foram matriculados em 1963 e a credenciação pelo Conselho Federal de Educação foi concedida em 1971.

Em contraste com inúmeros cursos criados desde então, a Pós-Graduação no Instituto de Biofísica surgiu naturalmente, como consequência de um ambiente de pesquisa científica consolidado e estruturado, constituindo-se no processo mais adequado de renovação de seus quadros e de formação de docentes- pesquisadores para as Universidades e Institutos de Pesquisa do país.

II. ESTRUTURAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Pelo seu pionerismo, o Curso de Pós-Graduação do Instituto de Biofísica manteve-se, por vários anos, como um dos únicos na área biomédica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (juntamente com o Curso de Microbiologia), e como um dos poucos do país incluindo os setores de Biofísica e Fisiologia. Considerando ainda a natureza multidisciplinar e abrangente do próprio Instituto de Biofísica era natural que o seu Programa de Pós-Graduação fosse estruturado de molde a formar pesquisadores na área de ciências fisiológicas em geral. Além disso, ao fornecer uma fundamentação científica sólida e ampla, propiciou a muitos que desejavam se dedicar a setores afins, como Histologia, Biologia, Ecologia, um curso básico, para posterior diferenciação.

É pouco provável que existam, em outros locais, instituições com as peculiaridades e a abrangência do Instituto de Biofísica. No entanto a sua experiência com a Programa de Pós-Graduação multidisciplinar é aqui apresentada como um modelo prático que poderia ser adotado em várias circunstâncias, com redução dos prazos de implantação dos cursos, melhor aproveitamento dos recursos humanos e instalações disponíveis em vários departamentos e institutos, e menores custos. Este modelo se contrapõe a tendência de proliferação de cursos de pós-graduação muito restritos especializados, que se percebe no Brasil, e que possivelmente ocorre em outros países latino-americanos.

O modelo pode ser adotado pela conjugação de esforços de vários grupos de pesquisa ou de departamentos e instituições, que se estruturem em torno de objetivos comuns, de forma matricial, e que se disponham a constituir uma coordenação forte e respeitada por todos. Claramente envolve a adoção de uma atitude cooperativa, um espírito de equipe.

Mesmo grupos ou instituições fisicamente afastados podem participar de um programa de pós-graduação deste tipo, pois a adoção de disciplinas compactas, de tempo integral e curta duração, requer e participação completa dos docentes por períodos limitados. Os trabalhos de tese conduzidos nos diversos laboratórios dos orientadores, onde se encontrem, mas com as defesas de tese realizadas na sede do curso, ampliam as instalações disponíveis para o programa, mas asseguram a uniformidade dos critérios de acompanhamento e avaliação.

Os objetivos básicos do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Biofísica têm se mantido constantes: formação de docentes-pesquisadores através do estímulo à capacidade criadora, desenvolvimento da metodologia

científica, treinamento em técnicas laboratoriais avançadas e transmissão de experiências e informações.

A estruturação do programa, porém, tem sido muito flexível e sofreu inúmeras alterações profundas desde sua implantação, à luz da vivência progressiva com este tipo do curso, modificações na clientela e análise e discussão dos resultados, das quais participam alunos e egressos do programa.

Os candidatos ao curso tem apresentado uma variação apreciável em termos de experiências prévia em pesquisa e formação básica de graduação. Nos primeiros anos, a maior parte era constituida de docentes-pesquisadores do próprio Instituto de Biofísica, com vários anos de experiências de laboratório, curso de graduação em medicina, mas sem formação sistemática em pós-graduação. Foram admitidos também um menor número de professores de outras universidades brasileiras. Obviamente, nestas circunstâncias, as necessidades de homogenização das turmas eram menores e os alunos já se apresentavam bastante diferenciados cientificamente.

TABELA I

Formação Básica de graduação dos alunos de Pós-Graduação do Instituto de Biofísica

Curso de Graduação	*Nº de Alunos*
Medicina	69
Ciências Bio-médicas	35
Física	21
Biologia	20
Farmácia	19
Química	12
Outros	17

Em anos mais recentes, o quadro se modificou. A maioria dos candidatos são recém-egressos dos cursos de graduação com formação muito variada (físicos, biologistas, farmacêuticos, biomédicos, químicos e outros, além dos médicos -tabela I), e pouca experiência de pesquisa.

Nesta fase, acentou-se a importância dos estagiários de graduação e do processo de seleção dos candidatos ao curso de pós-graduação. O Instituto de Biofísica e inúmeras outras organizações de pesquisa brasileiras oferecem estágios de treinamento laboratorial a estudantes de graduação interessados numa carreira científica. O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq, estimula estes alunos, oferecendo bolsas de Iniciação Científica. Com isto pisa-se detectar precocemente vocações científicas e suprir deficiências de ensino prático dos cursos de graduação.

Os estagiários do próprio Instituto e de Departamentos que mantém ambiência científica de alto nível, completado os seus cursos de graduação, têm em geral obtido boa classifição no sistema de seleção do Curso de Pós-Graduação e apresentado excelente desempenho no mesmo.

O processo de seleção dos candidatos ao Curso de Pós-Graduação também tem sofrido variações apreciáveis com o correr do tempo, mas sempre se baseou em critérios múltiplos e variados, objetivos e subjetivos de avaliação. O processo mais bem sucedido e que é o presentemente adotado, centra-se em torno de um curso de verão, de quatro a cinco semanas, obrigatório para todos os candidatos. Quatro tópicos determinados, váriáveis a cada ano, são apresentados e discutidos, em seminários, com estratégia adequada que possibilite a seleção de aptidões para a pesquisa científica. O desempenho dos alunos neste curso, associado aos resultados de testes de pre-requisitos (matemática, física, biologia, inglês e francês), psico-teste e impressões subjetivas de entrevistas com dois pesquisadores seniors do Instituto, constituem os critérios para a seleção final dos candidatos.

Depois que se passou a adotar este sistema de seleção, o desempenho dos alunos na pós-graduação tornou-se mais uniforme e a evasão (desistências e reprovações) reduziu-se apreciávelmente (9% no período 1974/78).

A estruturação didática do Curso de Pós-Graduação sempre levou em consideração as diferenças de formação básica e de experiência dos alunos, e a diversidade de seus interesses futuros. Adotou-se, portanto, uma estrutura muito flexível constituída de um pequeno número de disciplinas de caráter obrigatório, tanto na área de concentração como na de domínio conexos, um grande número de disciplinas optativas e acentuada ênfase no treinamento laboratorial e nos trabalhos experimentais de tese. Neste sistema, a responsabilidade maior de formação do aluno recai no orientador, que

num regimen tutorial, interage continuamente com o orientando e estrutura de comum acordo o seu curriculum.

Até 1977 o Curso constava de dois ciclos: o *ciclo de formação* subdividido em parte básica e parte de especialização e o *ciclo de experimentação*.

1. CICLO DE FORMAÇÃO

a) *Básico*

Constituida por disciplinas de carater obrigatório, esta parte do Curso objetivava estabelecer uma base de conhecimentos comum a todos os alunos, como alicerce de sua formação futura.

Dependendo do seu curso de graduação o aluno podia ser dispensado de frequentar determinadas disciplinas, bastando para tanto ser aprovado num exame prévio.

b) *Especialização*

Preenchidos os requisitos da parte básica, o aluno optava por realizar a sua especialização em um dos cinco departamentos do Instituto de Biofísica: *Biofísica Molecular, Biofísica Celular, Radiobiologia, Fisiologia da Circulação e Biomecânica* e *Neurobiologia*. Se o aluno desejasse se especializar em setores nã existentes no Instituto de Biofísica, podia optar por outros Departamentos, Universidades ou Institutos, de comprovada tradição de pesquisa, credenciados pelo Curso.

Neste período, eram oferecidas disciplinas formativas, obrigatórias e optativas, sendo a programação do aluno determinada de comum acordo com o orientador.

2. *Ciclo de Experimentação*

Compreendia um estágio no laboratório de escolha do aluno e posterior execução dos trabalhos experimentais de tese.

Paralelamente o aluno podia seguir outras disciplinas formais ou de tipo seminário para complementar a sua formação.

Nesta fase, todos os alunos passavam por um treinamento didático, participando juntamente com a equipe docente do laboratório em que estavam lotados, do planejamento, execução, acompanhamento e avaliação das disciplinas de graduação de responsabilidade do grupo.

Como consequência de um Seminário interno de avaliação do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Biofísica, do qual participaram professores, alunos, ex-alunos que trabalham em outras Universidades brasileiras além de coordenadores de outros Cursos de Pós-Graduação de áreas afins, procedeu-se uma reestruturação completa do Programa, a qual foi implantada em 1978.

A reforma objetivou uma entrada mais precoce do aluno no laboratório de sua escolha, já no segundo mês do curso e a programação de currículos individuais para cada aluno pelo binômio orientador/orientando. O sistema acentua o regime tutorial e estimula a formação informal, no âmbito do laboratório, através do estudo dirigido, seminários e debates.

Em relação a estrutura anterior, destacam-se ainda as seguintes inovações:

Participação obrigatória dos alunos no programa de intercâmbio científico oficial da Instituição: ciclo de conferências, seminários, colóquios, mesas redondas.

Oferecimento de disciplinas de curta duração, de natureza técnico-prática, visando capacitar o aluno a operar equipamentos e realizar manipulações laboratoriais com conhecimento, precisão e segurança adequados.

Utilização do desenvolvimento do trabalho experimental como principal fator de motivação do aperfeiçoamento teórico e prático do aluno.

A nova estrutura é de execução mais complexa, e sendo de implantação recente, ainda não pode ser devidamente avaliada, mas os primeiros resultados são promissores.

Para obtenção do Grau de Mestre em Ciências Biológicas, o aluno deve completar um número determinado de créditos relativos às disciplinas oferecidas, ser aprovado num exame de proficiência em um idioma estrangeiro e defender com sucesso a sua tese. Esta tem como objetivo demonstrar a habilidade do candidato na execução de um trabalho experimental em sua área de especialização, recomendando-se que a mesme apresenta contribuições originais ao tema desenvolvido.

Regularmente o mestrado em ciências biológicas é prérequisito para doutorado. Exigi-se ainda pelo menos uma publicação em revista científica de política editorial rígida e a recomendação do professor orientador.

O programa de doutorado requer disciplinas adicionais, de nível avançado, em âmbito mais abrangente e no setor de especialização do candidato. Para aprovação, o candidato deve prestar um exame de conhecimentos gerais e defender uma tese original.

Em casos excepcionais, de candidatos com grande experiência prévia, é possível a matrícula no programa de doutorado sem a exigência de um mestrado prévio.

III. INDICES DE DESEMPENHO

CORPO DOCENTE

Professores responsáveis por disciplinas - 30

Professores colaboradores - 26

Orientadores de tese - 30

Relação aluno/professor - 1,9

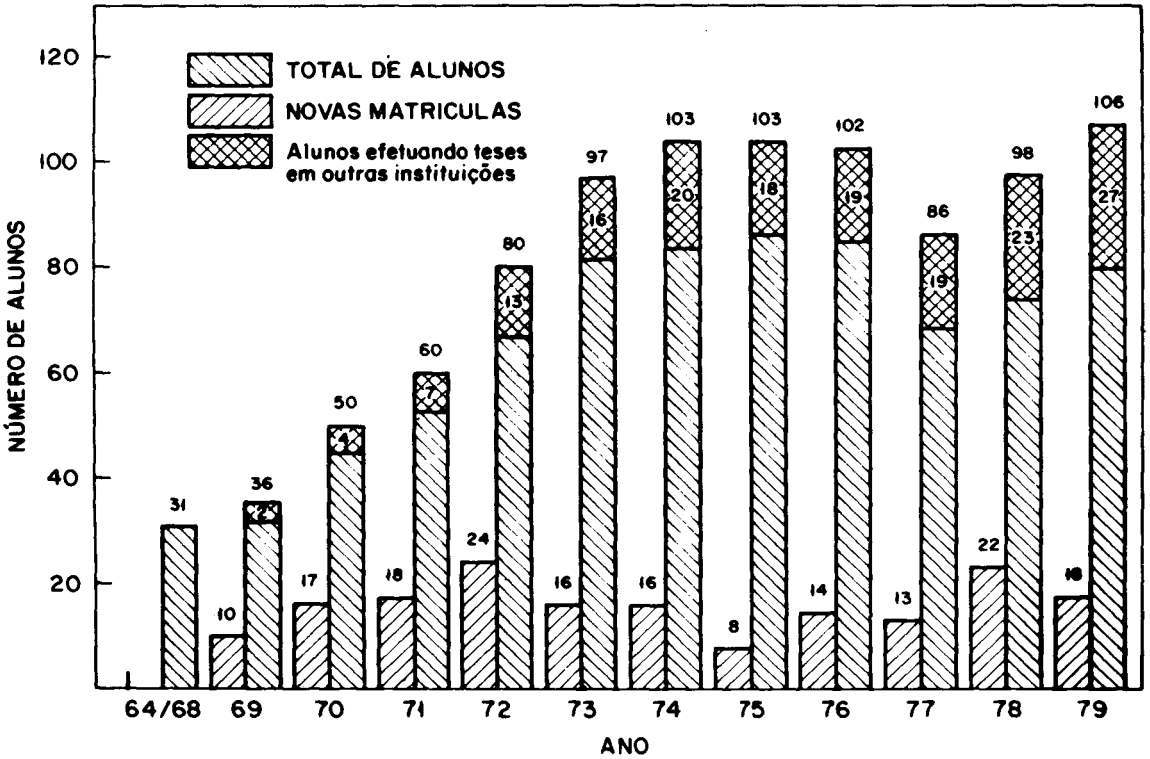
Relação média aluno/orientador - 2,9

CORPO DISCENTE

A evolução temporal do número total de alunos no programa e o número de novas matrículas anuais são apresentados na Fig. 1. nos últimos quatro anos a distribuição dos alunos tem sido em média, 60% no programa de mestrado e 40% no programa de doutorado.

Figura 1

MATRICULAS ANUAIS E TOTAL DE ALUNOS NO PROGRAMA (1964/1979)



Presentemente 27 alunos de Programa do Instituto de Biofísica realizam trabalhos de tese em outras instituições e 19 alunos de outros cursos de Pós-Graduação desemvolvem a parte experimental de suas teses nos Laboratórios do Instituto de Biofísica. Além disso um grande número de alunos de outros cursos para graduados frequentam as disciplinas oferecidas pelo Instituto de Biofísica (Tabela II).

A distribuição de todos os alunos que já passaram pelo Programa de Pós-Graduação de acordo com o seu curso de graduação é apresentada na Tabela I.

A evasão dos alunos, caracterizada como desistências e reprovações, é no Curso do Instituto de Biofísica das mais baixa do país, tendo atingido, até a época, a 10% de todos os alunos matriculados desde o início do Programa.

TABELA II

Alunos de outros cursos de pós-graduação que seguem disciplinas do curso do Instituto de Biofísica

Curso	*1975*	*1976*	*1977*	*1978*
Biologia	17	22	27	21
Medicina	58	94	54	31
Farmacologia	23	9	14	11
Bioquímica Inst. de Química	16	7	11	12
Microbiologia	21	44	2	8
Histologia	30	20	23	16
Engenharia Biomédica e Física	8			8
Total	173	196	111	107

O suporte financeiro para os alunos de pós-graduação não vinculados a Universidades e Institutos de Pesquisa provém de bolsas concedidas por órgãos federais.

Nos últimos cinco anos o número de bolsas concedidas foi:

1975	–	35
1976	–	25
1977	–	27
1978	–	35
1979	–	40

TESES APROVADAS

A figura 2 expõe o número de teses de mestrado e doutorado aprovadas anualmente.

Em média o número total de teses por ano tem variado nas diversas fases por que passou o Curso, como se segue:

Período	*Total*	*Média Anual*
1964-1969	7	1,2
1970-1975	63	10,5
1976-1979	64	18,3

Estes resultados refletem a inércia do processo na fase inicial e a maior eficácia do sistema em anos mais recentes.

Figura 2

TESES APROVADAS (1964/1979)

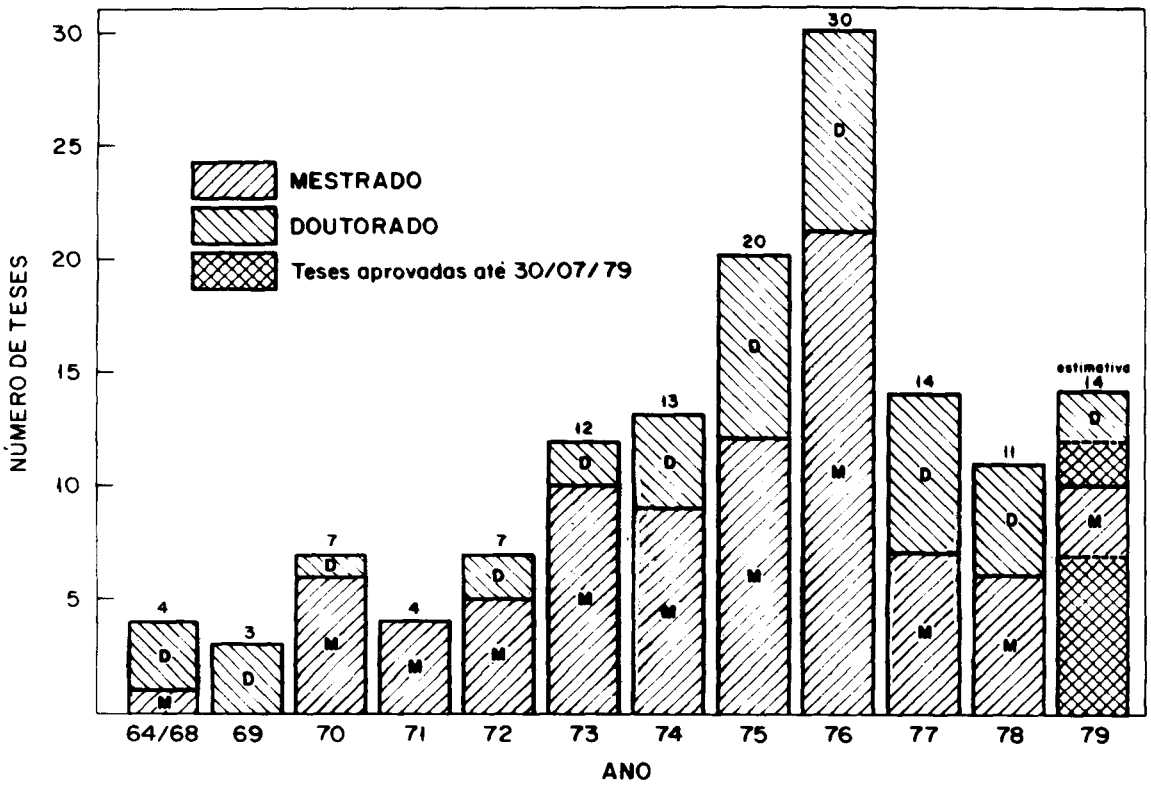


TABELA III

Distribuição das Teses Aprovadas por Setores de Conhecimento

Setor	*Mestrado*	*Doutorado*	*Total*
Biofísica	35	10	45
Bioquímica	29	12	41
Fisiologia	20	19	39
Ultraestrutura Celular	2	2	4
Genética	3	–	3
Total	89	43	132

A multidisciplinaridade do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Biofísica pode ser apreciada na Tabela III que distribue as teses aprovadas por setores de conhecimento

Como integração das informações apresentadas, a figura 3 demonstra em fluxograma as entradas e saídas de aluno do Programa de Pós-Graduação segundo suas origens e destinos.

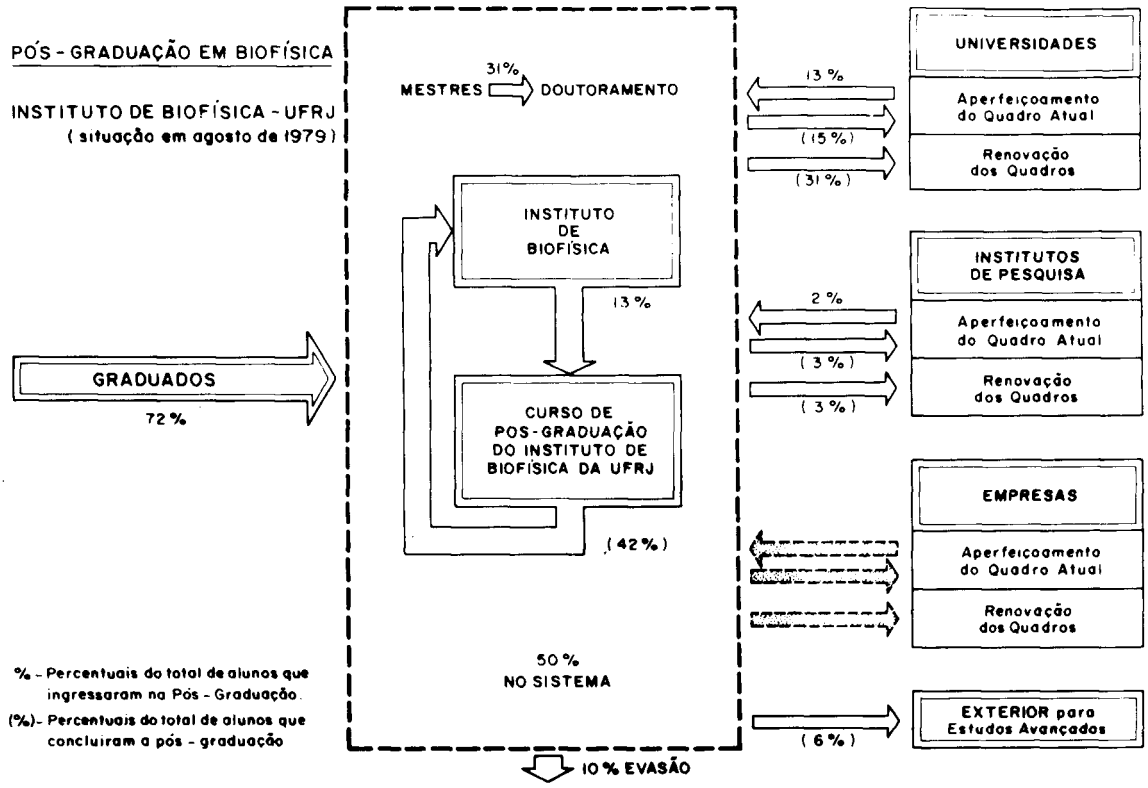



Figura 3