# EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NA UNIVERSIDADE DE SUSSEX

*B. R. Easlea* (*)

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras
Universidade de São Paulo

## INTRODUÇÃO

Em face da crescente demanda popular no sentido de que a educação superior deveria ser não um privilégio mas um direito para todos os estudantes qualificados, o govêrno inglês tomou, recentemente, a decisão de aumentar o número de vagas pela construção de sete universidades inteiramente novas. A possível alternativa de expandir as universidades já existentes foi rejeitada tendo como base que isto não só causaria crescentes problemas administrativos como também, mais sèriamente, poderia não conduzir ao desejado desenvolvimento de novos métodos e idéias dentro do sistema universitário. Desta forma, era esperado que universidades completamente novas e totalmente liberadas da inércia da tradição seriam mais prontamente capazes de fornecer uma educação em harmonia com o ritmo cada vez mais rápido das mudanças sociais e tecnológicas que hoje confrontam a sociedade inglêsa. Dêste modo, a universidade de Sussex, a primeira das sete novas universidades a receber autorização para funcionamento, e de acôrdo com o desejo governamental de rápida expansão, recebeu seus primeiros 50 calouros em 1961; quatro anos mais tarde cêrca de 2.000 alunos já estavam estudando na universidade e mais de 4.000 são previstos para 1970.

Em sua atitude face à educação científica, há quatro metas que a universidade deseja alcançar:

1. desenvolver um sistema de ensino tão flexível quanto possível de modo que os estudantes não fiquem de maneira

(*) Em licença da Escola de Ciências Físicas, Universidade de Sussex, Brighton, Inglaterra.

alguma comprometidos com sua primeira escolha de estudo, geralmente imatura.

2. ajudar a amadurecer no estudante a capacidade de raciocínio crítico e independente dentro do período de três anos do curso de graduação e, ao mesmo tempo, proporcionar conhecimento e habilidades técnicas básicas que o estudante necessita.

3. desenvolver no estudante uma apreciação da natureza da investigação científica juntamente com uma consciência da responsabilidade social dos cientistas.

4. quebrar a barreira que existe, ou se supõe existir, entre as ciências e as humanidades.

Entretanto, antes de encetar a descrição de como a Universidade vem tentando alcançar êstes objetivos será útil dar uma pequena explicação sôbre a educação secundária típica do estudante que escolheu estudar ciências em nível universitário.

## A ADMISSÃO NA UNIVERSIDADE

Mais ou menos aos 16 anos os alunos que desejam ingressar em uma Universidade devem escolher entre ciências e humanidades; aquêles que escolhem ciências optam por uma combinação de matemática, física e química ou química, zoologia e botânica (dependendo da inclinação matemática) enquanto aquêles que escolhem a outra alternativa abandonam tôdas as matérias científicas no seu currículo acadêmico. Dois, ou no máximo, três anos depois de feita esta escolha que dá início ao cisma da vida cultural e intelectual inglêsa, o aluno faz um exame nacional chamado Certificado Geral de Educação de Nível Avançado, no qual precisa ser aprovado nas três matérias escolhidas, visando a mais alta das notas em cada matéria, se quiser ter alguma esperança de conseguir um lugar na universidade. Antes de prestar êste exame o aluno terá pedido, através de uma organização central, admissão a diversas universidades, fazendo uma lista por ordem de preferência, e a seguir cada universidade constante da lista recebe uma cópia do pedido do aluno. Se o aluno solicitou admissão à Sussex e dois membros do corpo docente acham que o pedido merece consideração, êle é convidado a comparecer à Universidade para uma entrevista.



Há, é claro, forte competição entre as universidades para ficarem com os melhores alunos, e é por meio da entrevista que a universidade espera impressionar suficientemente os bons candidatos para que coloquem Sussex mais alto na lista de preferências. A Universidade reserva então um lugar para o ano acadêmico seguinte para o aluno promissor, condicionada a reserva à aprovação nas três disciplinas de sua escolha com nota não inferior ao padrão exigido. Se o aluno vier a satisfazer os critérios da universidade de sua escolha êle receberá, quase automàticamente, uma bôlsa do govêrno ou da autoridade educacional local, que não só o habilita a pagar tôdas as taxas universitárias como garante sua independência econômica para os três anos do curso de graduação (contanto que sempre faça progressos satisfatórios). Dêste modo a Universidade de Sussex recebe várias centenas de estudantes em outubro de cada ano, tècnicamente competentes mas sofrendo da visão restrita que o sistema educacional inglês impõe aos egressos da escola secundária.

## A ESTRUTURA DA UNIVERSIDADE DE SUSSEX

Abandonando o sistema departamental, a Universidade tôda está dividida nas chamadas Escolas de Estudo, sendo as Escolas científicas as de Ciências Biológicas, Ciências Aplicadas, Ciências Moleculares, Ciências Matemáticas e Físicas. Dentro de cada Escola ensinam-se várias matérias principais. Por exemplo, na Escola de Ciências Matemáticas e Físicas há quatro matérias principais: matemática, física, física matemática, filosofia e teoria da ciência; na Escola de Ciências Biológicas há também quatro matérias principais: biologia, bioquímica, psicologia experimental e geografia. Ainda que cada estudante deva fazer uma escolha preliminar da Escola e da matéria principal, há uma disciplina comum a tôdas as quatro Escolas, chamada **Estrutura e Propriedades da Matéria** cobrindo tópicos tão diversos como estrutura nuclear, atômica e molecular; as propriedades mecânicas, térmicas e elétricas de sólidos e gases; organismos vivos e a estrutura do Universo. De acôrdo com a escolha inicial da matéria principal, entretanto, o aluno tem de escolher duas disciplinas adicionais dentre matemática, mais matemática, química e biologia. Em casos especiais os alunos podem também escolher uma disciplina intitulada **A Estrutura Social e Econômica** Para facilitar um entendimento mais profundo e crí-

ico dos cursos de preleção, cada estudante deve assistir umas três aulas tutoriais por semana nas quais quatro ou cinco estudantes e um membro do corpo docente discutem informalmente dificuldades e problemas que surgem das preleções. Ainda que a forma tutorial de ensino seja apreciada pelos estudantes, ela nem sempre é popular entre os membros do corpo docente (cada um dos quais dá cêrca de seis aulas tutoriais por semana): êles se queixam de que os alunos nem sempre entendem que nenhum membro do quadro docente de ciências é onisciente. O sistema tutorial parece ser um bom método para manter estudantes e professôres trabalhando ao máximo de suas capacidades! Depois de dois períodos de estudo (o ano acadêmico está dividido em três períodos), nos quais o aluno vê em ampla perspectiva sua escolha preliminar de matéria principal, estudando-a em conexão com matérias afins e dando especial atenção à sua interdependência, o aluno presta um exame no qual é simplesmente aprovado ou reprovado. Àqueles que falham é dada, geralmente, uma segunda e última chance para passar num exame similar, no fim do ano, mas de todos os alunos que começam o terceiro período é exigido que confirmem ou mudem sua escolha inicial da Escola e matéria principal. Em geral a maioria dos alunos confirma sua escolha, mas vários alunos aproveitam sua maior maturidade para mudar sua matéria principal e às vêzes também sua Escola; em alguns casos até, o estudante transfere-se para Escolas não-científicas, tais como as Escolas de Inglês e Estudos Americanos. Naturalmente todos os alunos que trocam as matérias e, particularmente aquêles que trocam de Escola, exigem especial atenção e é por meio do sistema tutorial que isto se faz mais fàcilmente.

Outro aspecto importante das relações entre o professor e o estudante é que cada membro do corpo docente tem cêrca de cinco alunos chamados pessoais dos quais procura ser amigo, de modo que cada aluno tenha no corpo docente um amigo ao qual possa pedir conselhos em qualquer tempo sôbre não importa que problema, pessoal ou acadêmico, que o esteja perturbando.

## O CURSO DE GRADUAÇÃO PRÒPRIAMENTE DITO

Depois de completo o exame preliminar, julga-se que o aluno bem sucedido tenha feito uma escolha madura do es-



tudo que deseja fazer e a etapa final começa. Muito aproximadamente, o aluno gasta dois terços do seu tempo com a matéria principal, deixando um têrço para a matéria de conexão, a qual êle estuda com a mesma profundidade que aquêles alunos que a têm como matéria principal. Dêste modo o contato entre as várias Escolas e entre os grupos em cada Escola é mantido e desenvolvido. O método de ensino é novamente o de aulas de preleção cobrindo sistemàticamente o programa. À medida que o aluno assume sua própria independência e responsabilidade, a aula tutorial, tão consumidora de tempo, é gradualmente substituída por seminários, em que problemas importantes são discutidos por um professor com cêrca de vinte estudantes. Durante o importante 3.º ano, os métodos de ensino variam de acôrdo com a matéria principal. Para os alunos de física, por exemplo, as aulas tutoriais cessam completamente e cada aluno seleciona um tópico particular para estudar em profundidade orientado por um professor que tenha prèviamente concordado em supervisionar tal estudo. Não se espera, é claro, que o aluno faça uma contribuição original, mas sim que leia exaustivamente acêrca de seu tema e que apresente uma dissertação, a qual é levada em conta pelos examinadores como parte do exame final. Dêste modo durante o crítico último ano todo estudante de física tem não sòmente seu tutor pessoal a quem pode recorrer para qualquer conselho, mas também o supervisor do tema com quem pode discutir dificuldades relativas ao trabalho do 3.º ano em geral.

Ao cabo do 3.º ano o aluno presta cêrca de nove exames na sua matéria principal e nas complementares. São levados em conta ainda, até certo ponto, os resultados dos exames anteriores e o aluno é julgado aprovado com distinção, aprovado simplesmente, ou reprovado. A aprovação com distinção corresponde a quatro classificações, que são, em ordem decrescente: **first class, upper second, lower second** e **third.**

## A CIÊNCIA E A SOCIEDADE

Os comentários acima dizem respeito todos à educação de alunos que desejam se tornar cientistas profissionais, quer na Universidade quer na indústria. Até há bem pouco tempo os estudantes na Universidade tinham de escolher entre um curso que exigia dedicação completa ao domínio dos mé-

dos teóricos e experimentais da ciência, sem nenhuma aten-
ão às implicações da mesma num quadro mais amplo; ou
m curso em que a existência de ciência e cientistas era com-
letamente ignorada. Esta divisão dos cursos universitários
m **científicos** e **não científicos** é certamente desnecessária,
nas também, possìvelmente, perigosa, pois seria um real pe-
igo para a sociedade entregar a responsabilidade pelo cres-
imento e aplicação da ciência a uma elite científica e tecno-
ógica de nenhum modo treinada para encarar a ciência den-
ro de um contexto social e econômico mas sòmente como
m fim em si mesma. A Universidade tratou porisso de
roporcionar cursos de graduação com o objetivo de habili-
ar administradores e diplomados em ciências sociais a exa-
minar planos de desenvolvimento e pesquisa científica com
s mesmos padrões de séria averiguação e análise que já
ão habituais nos planos de caráter social e econômico. Para
anto é permitido a alunos especialmente selecionados, que
enham passado nas matérias científicas do Certificado Geral
e Educação e mostrado especial aptidão para matemática,
specializarem-se em ciências em uma das três Escolas de
Estudos Sociais, Estudos Africanos e Asiáticos ou Estudos
Educacionais. O aperfeiçoamento nas ciências segue o mes-
mo molde em cada uma das escolas e, como exemplo, discu-
tiremos o aperfeiçoamento dentro da Escola de Estudos Afri-
canos e Asiáticos.

O curso nesta escola consiste de 9 disciplinas ou tópicos
que integram o exame final que o aluno presta. Os alunos
que se especializam em ciência, cursam 3 disciplinas em co-
mum com todos os demais alunos da Escola: duas disciplinas
nas compulsórias são **Cultura e Sociedade** e **Ocidentalização
e Modernização**; a terceira é escolhida dentre, **Recursos e
População Mundial**, **O Meio** e **Conceitos, Métodos e Valores
nas Ciências Sociais** junto com um tema de antropologia so-
cial. A especialização nesta Escola abrange seis disciplinas,
duas das quais são **O Desenvolvimento do Pensamento Cien-
tífico** e **Filosofia da Ciência**, e quatro outras que dependem
do particular ramo da ciência no qual o aluno está mais in-
teressado e os quais estudará junto com, e na mesma pro-
fundidade, que os estudantes que se estiverem especializando
em uma das Escolas de Ciências.

Espera-se que a maioria dos alunos que concluem o curso
de graduação permaneça na Universidade para trabalhar em
pesquisa e alcançar nível mais alto. Assim por exemplo,



entre as muitas possibilidades de pesquisa para êstes futuros formandos estão, em ampla perspectiva, o problema da migração de cientistas para países desenvolvidos, a relação mais adequada entre o desenvolvimento industrial, a pesquisa aplicada e a pesquisa fundamental em países subdesenvolvidos, e o estudo da compatibilidade entre a natureza e a prática da ciência e os padrões religiosos, lingüísticos e culturais da África e Ásia.

## O ESQUEMA CIÊNCIAS-ARTES

De geral interêsse para todos os alunos é o esquema Ciências-Artes, o qual dá oportunidade tanto aos graduados em Artes como em Ciências para estudar em conjunto problemas do mundo contemporâneo que são de interêsse comum para ambos os grupos. O esquema envolve primeiro um curso comum a todos os primeiro-anistas de Artes e Ciências, seguido de mais um ano de seminários, do qual participam grupos mistos de alunos de Artes e Ciências, ao final do qual cada aluno deve apresentar dissertação sôbre tópico de seu interêsse.

## O ESTUDANTE PÓS-GRADUADO

A pesquisa nesta Universidade segue os moldes da maioria das universidades inglêsas. Alunos com boas notas são geralmente convidados a permanecer na Universidade por um período adicional de três anos a fim de realizarem trabalhos originais que conduzam ao grau de doutor, prerequisito usual a uma carreira acadêmica. Alunos aceitos pela Universidade para estudos pós-graduados recebem automàticamente bôlsa de uma organização governamental, bôlsa que novamente lhes garante completa (ainda que modesta) independência econômica. Mesmo assim os estudantes muitas vêzes procuram assumir alguns encargos docentes a fim de suplementar o auxílio governamental e, é claro, adquirir valiosa experiência didática. Ainda que alguns dos melhores diplomados dos cursos de graduação da Universidade decidam realizar seus estudos de pós-graduação em outras instituições, ela recebe, em contrapartida, muitos estudantes de outras universidades inglêsas ou de países em desenvolvimento da Comunidade Britânica. Êsses últimos são em geral financiados pelos seus próprios governos, pelo Conselho Britânico ou

por organizações internacionais. A maioria dos estudantes oriundos de fora do Reino Unido são matriculados inicialmente em um curso de um ano para obtenção do grau de Mestre em Ciências. Sòmente depois de satisfatòriamente completado êste estágio são êles admitidos ao curso de doutoramento pròpriamente dito; o título de doutor em filosofia sòmente é concedido depois de aprovação em exames orais perante dois examinadores, um da Universidade de Sussex (que não pode ser o orientador do estudante) e um de outra universidade.

## SUMÁRIO

Embora não seja ainda possível avaliar o programa de ciências da Universidade delineado acima, pode-se citar os resultados esperados:

1. A Universidade deverá gozar de uma vida intelectual integrada na qual não haverá separação nítida entre cientistas e não cientistas.

2. A Universidade produzirá contribuições fundamentais ao conhecimento, em nível internacionalmente reconhecido, e

3. Os egressos da Universidade cujo treinamento inicial tiver sido em ciências desempenharão papel importante na vida pública e particularmente no planejamento racional do crescimento científico.

---