

RACIOCÍNIO LÓGICO FORMAL E APRENDIZAGEM EM CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL : O CASO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Gerardo Oliveira Barbosa¹
Hermínio Borges Neto²

RESUMO

Considerando o baixo nível de rendimento escolar, que, historicamente, se tem verificado na disciplina Cálculo Diferencial e Integral I, obrigatória para 17 cursos de graduação da UFC, este trabalho tem como objetivo aferir e avaliar fatores intervenientes no rendimento escolar dos alunos nessa disciplina. O estudo visa responder às questões a investigar através do estudo da variável dependente - rendimento dos alunos na disciplina e das variáveis independentes: - ligação entre conteúdo e níveis de ensino, nível de desenvolvimento do raciocínio lógico formal, nível de interação entre alunos, relação conteúdo / especificidade do curso, modelo de transmissão do conteúdo e regime de matrícula/ sistema de créditos.

A população objeto do estudo foi constituída pelos alunos matriculados na disciplina no semestre 92.2, tendo-se tomado uma amostra de tamanho 97, calculada para uma confiança de 95% e erro absoluto 0,5 na escala 0 10, tomada proporcionalmente segundo a distribuição por curso na população. Aplicou-se na amostra um questionário de caracterização com 15 questões, um teste de raciocínio lógico com 42 itens e registraram-se os dados secundários fornecidos pela Pró-Reitoria de Graduação numa ficha de rendimento na disciplina (síntese de rendimento escolar).

Da análise dos resultados conclui-se que :

- os alunos apresentam bom nível de desenvolvimento das estruturas de raciocínio necessária para operar com os conteúdos da disciplina.
- Nas questões relacionadas com o sistema de matrícula/regime de créditos, observou-se a interferência no rendimento dos alunos, acarretando a fragmentação

¹ Mestre em Educação pela FACED/UFC e Professor Adjunto do Departamento de Matemática da UFC e UECe

² Doutor em Matemática, Professor Adjunto do Departamento de Matemática da UFC

do trabalho educativo, gerando a dispersão, descontinuidade e heterogeneidade que, certamente, inviabilizam a eficácia do ensino.

· A formação deficiente em matemática é a causa principal das dificuldades dos alunos na aprendizagem dos conteúdos da disciplina.

Além disso, eles questionam a forma tradicional de transmissão do conhecimento, utilizada pelos professores, que inviabiliza a relação ensino-aprendizagem

INTRODUÇÃO

Este trabalho é fruto da preocupação com um grave problema que há bastante tempo vêm enfrentando professores, alunos e órgãos da administração acadêmica da Universidade Federal do Ceará. O problema diz respeito ao rendimento dos alunos na disciplina Cálculo Diferencial e Integral I.

Há vários semestres lecionando referida disciplina, tem-se observado opiniões as mais diversas na tentativa de justificar o baixo rendimento dos alunos, constatado pelo elevado índice de reprovação e alta taxa de evasão, conforme os dados fornecidos pelo Departamento de Matemática e pela Pró-Reitoria de Graduação da UFC (veja a tabela abaixo, relativa aos períodos 92.1 e 92.2)

Dados relativos à disciplina Cálculo Diferencial e Integral I em 92.1 e 92.2, fornecidos pela Pró-Reitoria de Graduação da UFC.

Turma	I Semestre		II Semestre	
	No alunos	de 1992 Aprovados/ %	No alunos	de 1992 Aprovados/ %
A	53	05 / 9,4	42	09 / 21,4
B	53	06 / 11,3	43	17 / 39,5
C	48	25 / 52,0	38	08 / 21,0
D	51	17 / 33,3	-	-
E	48	08 / 16,6	-	-
F	47	03 / 6,3	27	10 / 37,0
G	-	-	40	07 / 17,5
H	55	30 / 54,5	42	09 / 21,4
I	59	27 / 45,7	33	11 / 33,3
J	64	27 / 42,1	47	09 / 19,1
K	40	09 / 22,5	-	-
L	42	09 / 21,4	34	08 / 21,4
M	46	07 / 15,2	45	14 / 15,2
N	53	12 / 22,6	52	19 / 36,5
O	42	10 / 23,8		
P	50	18 / 36,0		
Q	41	10 / 24,3		
R	48	08 / 16,6		
S	33	13 / 39,3		
	873 / 18	244 / 27,94	443 / 14	121 / 27,31

Observando estes dados, referentes ao período 92.1 (ano 92/1º semestre),

do total de 18 turmas desta disciplina, 27,9% do número de alunos matriculados obtiveram aprovação, o restante 72,1% não obtiveram êxito. Tem-se observado que este fenômeno vem se mantendo constante a partir do período 89.1. Se levarmos em conta percentuais de aprovação por turma, em determinados casos estes percentuais são baixíssimos, como ocorre com a turma A (alunos do curso de Matemática), com 9,4 % de aprovação; a turma B (alunos dos cursos de Estatística, Engenharia Química), com 11% de aprovação e a turma F (alunos do curso de Geologia), com 6,3 % apenas.

Diante do exposto, pode-se constatar a existência de falhas no processo ensino-aprendizagem onde interagem professores, alunos e Instituição.

Com o passar dos anos, esta problemática vem se acentuando progressivamente em relação às condições de aprendizagem, tempo de conclusão do curso etc. Disso resulta uma insatisfação constante entre professores e alunos, com sérias conseqüências para a administração da Universidade. Essa insatisfação tem trazido sequelas prejudiciais a professores, que não vêem o fruto de seu trabalho, e para os alunos, que atrasam a conclusão de seu curso, em virtude de a disciplina ser pré-requisito para outras.

O que se observa também é que, à medida em que o aluno repete a disciplina por mais de uma vez, menos motivação ele tem, o que interfere de modo negativo nas condições de aprendizagem.

Acreditando que vários fatores contribuem para o fraco desempenho dos alunos na disciplina Cálculo Diferencial e Integral I, este estudo se propõe, não só a identificar esses fatores e seu grau de interferência no rendimento escolar, como também, principalmente, tentar apresentar propostas de resolução do problema, visando a futuras intervenções de ordem pedagógica, levando em conta o alto índice de faltas e reprovação, o desinteresse, o elevado índice de evasão e a baixa qualidade do rendimento escolar.

A matemática faz parte dos currículos, desde os primeiros anos de escolaridade, como disciplina básica, pelo vasto campo de utilização que abrange, na ciência, como também porque o seu entendimento é necessário à sobrevivência numa sociedade complexa e industrializada.

Em nossa sociedade, cada vez menos o homem comum pode passar sem os conhecimentos matemáticos, cada vez mais os técnicos precisam se infiltrar em conteúdos matemáticos que só a especialistas interessavam, em épocas relativamente recentes.

A julgar pela importância dada à matemática, destacada nos vários campos do conhecimento científico, como conviver com a alta taxa de fracassos escolares relativa ao desempenho em matemática ?

“Responsável” de certa forma por elevado índice de fracasso na escola, verificado em todos os níveis de ensino, a matemática tem sido caracterizada como

assunto difícil, destinado à compreensão de poucos.

O problema criado pelo fraco desempenho dos alunos na disciplina Cálculo Diferencial e Integral I, ofertada pelo Departamento de Matemática da UFC quando o aluno ingressa na universidade, vem se constituindo numa grande preocupação de todos os que estão envolvidos no processo educativo.

Supondo-se que vários fatores são responsáveis pelo frágil desempenho dos alunos dentro do processo, procurar-se-á investigar aqueles que presumivelmente interferem de forma significativa no rendimento desses alunos.

Um ponto bastante observado com relação à grande maioria dos alunos que ingressam na Universidade, diz respeito aos assuntos tratados nas aulas de cálculo, que parecem desconhecidos, chegando-se a pensar que muitos alunos não tiveram ou não assimilaram o mínimo de conhecimento dos conteúdos necessários, conteúdos estes que, na sua grande maioria, são repetições do que estudaram. Por outro lado, também são comuns reclamações dos professores sobre a incapacidade de a maioria dos alunos operar logicamente com os conteúdos da disciplina. Sabemos que, na construção dos conhecimentos matemáticos, a apreensão de conceitos básicos é indispensável para o encadeamento dos assuntos, pois qualquer falha que ocorra representará dificuldade de difícil reparação.

Certamente, a falta do elo, de um relacionamento maior entre os níveis de ensino, principalmente entre o nível secundário e o universitário, tem trazido grandes dificuldades na relação ensino-aprendizagem dos alunos que fazem a disciplina Cálculo Diferencial e Integral I.

Outro fator que se supõe interferir no rendimento dos alunos é a maneira de o professor repassar os conhecimentos. Esta forma tradicional, calcada no modelo Herbartiano, que ainda persiste, trata o conteúdo como pronto e acabado. O aluno é treinado a utilizar fórmulas, regras, não sendo, portanto, levado a pensar e a raciocinar, aceitando e reproduzindo passivamente o que o professor transmite, não sendo estimulado a raciocinar, a refletir etc. Valoriza-se, com isso, o aprendizado de técnicas desligado da compreensão da maneira de como esse tipo de conhecimento é construído.

A estrutura atual do ensino na universidade brasileira é estabelecida pelas normas contidas na reforma de 1968 (Lei 5540, de 28/11/1968).

Neste sistema atual, em que vigora a matrícula por disciplina/regime de créditos, duas questões merecem investigação no sentido de averiguar o grau de sua interferência no rendimento dos alunos.

A primeira diz respeito à interação entre os alunos, que, praticamente, deixou de existir em virtude de o sistema de matrícula atual permitir ao aluno se matricular em disciplinas que, em muitos casos, o desvinculam de sua turma. Também a matrícula do estudante em um número excessivo de créditos, dificulta em vários aspectos a possibilidade do desenvolvimento de processos interativos, como, por exemplo, a formação de grupos de estudo, capazes de facilitar a aprendizagem.

A outra questão diz respeito à especificidade dos cursos. Cada curso tem a sua especificidade; deve-se levar em conta a seleção dos conteúdos, sua ordem, seqüência e ênfase, de modo que o aluno possa adquirir o conhecimento necessário à sua formação. Todas estas questões adquirem características próprias em cada caso.

O que se tem observado é que tal especificidade foi inteiramente diluída no regime de matrícula por disciplina.

Diante das colocações e entendendo que estes fatores têm influência no processo, pode-se indagar: qual o grau de interferência dos fatores mencionados no rendimento dos alunos de Cálculo ?

METODOLOGIA

População e Instrumento de Medida

A população objeto do estudo é finita e constituída pelos 627 alunos matriculados na disciplina Cálculo Diferencial e Integral I, no semestre 92.2, na U.F.C.

Para desenvolvimento do estudo utilizaram-se

a) um questionário de caracterização do aluno;

b) um teste de raciocínio lógico;

c) uma ficha de registro do rendimento na disciplina Cálculo Diferencial e Integral I (Síntese de rendimento escolar).

APRECIÇÃO DOS RESULTADOS

Antes de fazer uma reflexão crítica sobre os resultados observados, convém registrar alguns pontos que apresentaram significado relevante na conclusão deste trabalho:

- na composição das turmas, onde se realizou a pesquisa, constatou-se a existência de alunos, numa só turma, pertencentes a vários cursos e áreas e em etapas diferentes na sua formação;

- o tipo de escola de primeiro e segundo graus, frequentada pelos alunos da amostra, apresentou 25% oriundos da rede pública, 56% da rede particular e 17% frequentaram ambas;

- perguntados sobre a existência de professor orientador, 82% dos estudantes responderam que existe, porém, ao avaliar esta orientação, que normalmente só acontece no ato da matrícula, afirmaram que se processa da seguinte maneira:

o aluno é informado da relação de disciplinas ofertadas no semestre, recebe indicações sobre disciplinas obrigatórias e optativas, com respectivos pré-requisitos e limites máximo e mínimo de créditos em que poderá se matricular; desta forma, a escolha das disciplinas fica praticamente livre por parte dos alunos, cujos critérios adotados são baseados nessas informações superficiais e, em grande parte, atendendo a conveniências pessoais, não sendo levada em conta a articulação e o envolvimento das disciplinas na composição do currículo do curso. Portanto, não havendo uma orientação efetiva e contínua, e sendo o elenco de disciplinas dos mais variados, estas disciplinas escolhidas desta forma perdem o vínculo com as demais e com o próprio curso, interferindo, assim de modo negativo no caráter específico de cada curso. desta forma, a aprendizagem se torna mais difícil, pois, a todo rigor, o aluno faz uma disciplina após a outra, no intuito apenas de completar os créditos exigidos para sua formação, ficando assim com um conhecimento fragmentado, desconexo e sem objetivos;

- com relação ao sistema de matrícula, ainda persiste uma das críticas mais frequentes ao referido sistema, a de que ele desestruturou a “turma”, que no regime seriado constituía verdadeira unidade de convívio. Do ponto de vista da transmissão do conhecimento, isto é, do ensino-aprendizagem, a “turma” tem uma importância fundamental no processo, a interação e a convivência entre alunos e entre alunos e professores, na troca de experiências, facilita em vários aspectos a aquisição de conhecimentos;

- também são comuns turmas com cinquenta ou mais alunos ficarem reduzidas à metade, ou menos da metade, ao final de cada semestre; existem alunos que se matriculam nas disciplinas e nunca aparecem em sala de aula, prejudicando muitos que não conseguiram se matricular, sendo muitas vezes necessário aumentar o número de alunos em cada turma ou criar novas turmas, prejudicando, assim, a relação ensino-aprendizagem;

- outro ponto que chamou a atenção, ainda relacionado à descrição das dificuldades na aprendizagem dos conteúdos de cálculo, que refletem a prática atual, é que a disciplina é apresentada de modo uniforme para todos os cursos, não se destaca o papel importante que as aplicações desempenham no processo. O conteúdo das aulas tem sido puramente teórico e atividades específicas, muitas vezes, não são realizadas no sentido de desenvolver habilidades, e principalmente, no intuito de adquirir novos conhecimentos; observa-se, portanto, que há necessidade de articulação entre o conteúdo estudado e as diversas áreas do conhecimento, pois, do contrário, se tornará um conteúdo solto, desligado da realidade dos alunos, os quais, ainda não possuindo o domínio de certos conceitos, ou de estruturas fundamentais da disciplina, encontram grandes dificuldades em sua assimilação.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

No presente estudo foram discutidos e analisados os resultados dos dois instrumentos de medida.

Da análise e discussão do questionário de caracterização do aluno serão tiradas informações e conclusões com a finalidade de responder às questões levantadas no problema.

A análise do teste de raciocínio lógico teve por objetivo verificar o grau de desenvolvimento das estruturas de raciocínio dos alunos que cursam a disciplina Cálculo Diferencial e Integral I.

Com base nas discussões e análises dos dados obtidos, as questões formuladas relativas ao problema são a seguir respondidas.

I - Até que ponto, se a interação entre os alunos de Cálculo I é fraca, isso interfere no rendimento?

A pesquisa constatou que o baixo nível de interação entre os alunos da turma é um dos fatores que dificultam a aprendizagem dos conteúdos de cálculo e, conseqüentemente, interfere no rendimento desses alunos.

No sistema de créditos e matrícula por disciplina, a relação entre os alunos acaba sendo muito superficial, praticamente não existe. Com turmas bastante numerosas, compostas por alunos de cursos e áreas diferentes, no período de, no máximo, quatro meses, e com um conjunto de alunos que varia de uma disciplina para outra no mesmo semestre, fica difícil estabelecer uma relação mais próxima, formar grupos de estudo etc. Como conseqüência deste regime de matrícula, a dispersão da "turma", devido à liberdade na escolha das disciplinas, é apontada pelos estudantes como sendo uma das principais causas de sua dispersão, dificultando bastante a formação desses grupos e contribuindo, assim, para o baixo nível de interação entre os estudantes, com sérias conseqüências no rendimento.

II- Quais as conseqüências no rendimento dos alunos de Cálculo I pelo distanciamento entre o nível secundário e o nível universitário?

Referente a essa questão, constatou-se que, na opinião dos alunos, os fatores que mais contribuem para o fracasso na disciplina de cálculo são: a formação deficiente em matemática, o fraco desempenho no vestibular (na prova de matemática), o nível de ensino no 2º grau aquém do nível exigido na universidade e o conteúdo exigido no 2º grau distante do conteúdo exigido no curso de Cálculo; certamente, esses fatores são reflexos do distanciamento entre os níveis de ensino, trazendo como conseqüência altos índices de reprovação e evasão na disciplina.

III- Qual o grau de interferência existente no rendimento dos alunos

quando não se leva em conta as características próprias de cada curso?

Relativamente a essa questão, foi constatada a existência de dificuldades na aprendizagem dos conteúdos da disciplina em face de este conteúdo ser colocado sem nenhuma articulação com o curso e por desconhecerem os estudantes a importância do cálculo para outras disciplinas do curso a que o aluno pertence. O que acontece na prática é que a disciplina é apresentada de modo uniforme para todos os cursos e o conteúdo das aulas, em sua grande maioria, tem sido puramente teórico, não sendo levada em conta a ênfase, seqüência e ordem ao expor o conteúdo no sentido de relacioná-lo às necessidades do curso a que o aluno pertence.

Constatou-se também na pesquisa que na composição de algumas turmas aparecem alunos de vários cursos e áreas diferentes, tornando as turmas bastante heterogêneas, provavelmente dificultando relacionar o conteúdo da disciplina com as características próprias de cada curso.

IV- Até que ponto o modelo tradicional das aulas expositivas, sem uma participação mais efetiva dos alunos, interfere no rendimento dos mesmos?

Observou-se que, apesar de os alunos admitirem que as maiores falhas recaem sobre eles, devido à deficiência na formação matemática e do fraco desempenho no vestibular, admitem também que existem falhas, com certo grau de intensidade, na forma de trabalho desenvolvida pelos professores, interferindo de modo decisivo no desempenho e no rendimento dos alunos, questionam sobre a metodologia utilizada, a falta de clareza, objetividade e motivação na transmissão dos conteúdos e, principalmente, a não preocupação do professor com a aprendizagem dos alunos e o pouco ou nenhum relacionamento entre professor e aluno, tão necessário como fator facilitador na aprendizagem. Além disso, constatou-se, também, que o nível de participação dos alunos em sala de aula é bastante reduzido. Certamente todos esses questionamentos e a pouca participação dos alunos decorrem da prática utilizada pelos professores em sala de aula do modelo tradicional de ensino através da aula meramente expositiva.

V- Até que ponto a matrícula por disciplina/sistema de créditos interfere no rendimento dos alunos?

Os estudantes questionam as colisões de horários, o número reduzido de turmas e de vagas, a limitada oferta de disciplinas, a precariedade da orientação acadêmica e, principalmente, dos reflexos destas deficiências ao longo da vida acadêmica desses estudantes: a desestruturação da “turma” pela liberdade na escolha das disciplinas, os horários “vazios”, o baixo nível de interação entre os alunos da turma, turmas muito heterogêneas etc. Todas essas questões tem interferido direta

ou indiretamente no rendimento dos alunos.

O regime de matrícula por disciplina precisa de uma avaliação mais abrangente pois, nas avaliações dos alunos, pode-se constatar que a instituição tem interesse apenas em reduzir a carga das dificuldades administrativas; melhorar a qualidade do atendimento ao estudante torna-se algo secundário.

Certamente é fundamental que se atinja uma boa eficiência na operacionalização da matrícula. Porém, essa eficiência, necessária do ponto de vista administrativo, deve subordinar-se ao aspecto didático-pedagógico, não prejudicando o rendimento dos alunos. Somente a unidade do fator administrativo com o didático-pedagógico é capaz de garantir eficiência e eficácia ao sistema de matrícula.

VI - Qual o grau de desenvolvimento das estruturas de raciocínio dos alunos que cursam a disciplina Cálculo Diferencial e Integral I?

A análise do desempenho no teste de raciocínio lógico revelou que os alunos, em sua maioria, apresentam um nível de raciocínio capaz de trabalhar os conteúdos exigidos na disciplina Cálculo I.

Comparando o resultado no teste de raciocínio com o rendimento na disciplina, observam-se vários casos em que o sujeito apresenta o nível de raciocínio bem desenvolvido, capaz de operar a nível das operações formais, porém não é aprovado na disciplina.

Constatou-se, portanto, que o nível de desenvolvimento do raciocínio e a aprovação em cálculo I são independentes.

Das respostas às questões levantadas no problema pode-se concluir que:

- apresentando um bom nível de desenvolvimento das estruturas de raciocínio, capaz de operar o conteúdo da disciplina Cálculo Diferencial e Integral I, certamente as dificuldades encontradas por estes alunos são relativas a outros fatores.

- Os alunos, por um lado, afirmam que as maiores dificuldades na aprendizagem dos conteúdos da disciplina se encontram na deficiência em sua formação matemática e no fraco desempenho no Vestibular; por outro lado, afirmam que o desempenho no 1º e 2º graus é “Bom”; observa-se que, de certo modo, as afirmações são contraditórias. É provável, neste caso, que a falta de articulação e o distanciamento, entre conteúdos, entre níveis de ensino, a falta de participação dos alunos, o pouco relacionamento entre professor e aluno, o modelo tradicional das aulas meramente expositivas, estejam refletindo nas afirmações acerca da formação deficiente e do fraco desempenho no vestibular.

- Para garantir um mínimo de continuidade e homogeneidade, deve-se superar as distorções decorrentes do regime de matrícula por disciplina. Os problemas como: colisões de horários, deficiência no número de turmas e de vagas, precariedade da orientação acadêmica etc, devem ser tratados levando-se em conta interferências existentes no rendimento dos alunos. Além disso, como consequência do regime,

observou-se a desmobilização dos alunos que, não mais organizados por turmas que permaneciam unidas durante todo o curso, ficaram impossibilitados de se organizar em grupos de pressão capazes de reivindicar a adequação do ensino ministrado aos objetivos do curso, bem como a consistência e relevância dos conteúdos transmitidos.

Portanto, seguem-se as seguintes recomendações:

- Fazer uma avaliação na forma de operar o sistema de matrícula, em virtude de suas implicações repercutirem, de modo decisivo, na vida acadêmica dos alunos. Considerar não só os aspectos administrativos mas também, e principalmente, os aspectos didático-pedagógicos envolvidos neste processo, tentando diminuir as dificuldades apresentadas, procurando aproveitar as vantagens existentes e eliminar ou modificar as deficiências apontadas. É necessário rever as seguintes questões:

- garantir a orientação acadêmica não só no ato da matrícula mas durante toda a vida estudantil,

- procurar compor as turmas com alunos de cursos afins, de modo que as ofertas de disciplinas atendam ao maior número possível desses alunos, de modo especial os alunos repetentes,

- fazer com que a sistemática de matrícula não permita que os alunos se dispersem da “turma”, procurando mantê-los durante todo o curso, garantindo um mínimo de continuidade e homogeneidade no trabalho,

- procurar verificar irregularidades nos horários e nas listas de ofertas.

- Acredita-se na necessidade do envolvimento de todos os que participam do processo ensino-aprendizagem (professores e alunos) juntamente com a Instituição, na tentativa de rever os problemas existentes. Sem esse envolvimento, qualquer tentativa de modificações mais abrangentes e de transformações do ensino, certamente caminharão para o fracasso, por mais avançada e bem elaborada que possa parecer. Em geral, são feitas reformas que muitas vezes não passam de mudanças burocráticas isoladas, dentro de um contexto amplo e bastante complexo, onde se alteram grades curriculares, critérios de avaliação do rendimento escolar, modificam-se a estrutura do vestibular etc., sem, contudo, atender às necessidades existentes. Os professores continuam agindo do mesmo jeito, ministrando as disciplinas da mesma forma para alunos sem o mínimo de interesse, de entusiasmo, sem motivação e sem um objetivo bem definido. Há, portanto, necessidade de transformações, de mudanças na postura de professores, de um comprometimento maior entre professores, alunos e instituição nas questões educacionais. Na realidade, a questão relevante é a da qualidade do ensino e diz respeito, principalmente, com o que se passa nas salas de aulas, nos encontros diários entre alunos e professores. É preciso repensar práticas e rever atitudes, pois, do contrário, continuar-se-á como está.

- Relativamente ao distanciamento entre os níveis de ensino, devem-se criar condições que possibilitem maior articulação e maior relacionamento entre esses níveis no trato das questões que lhes são pertinentes. Há necessidade de um envol-

vimento maior da universidade nas questões relativas ao ensino de 1º e 2º Graus. Deve-se, também, dar maior atenção aos cursos de formação de professores, fortalecendo e estruturando-os adequadamente, com o objetivo de formar profissionais de bom nível.

BIBLIOGRAFIA

- BRUNER, Jerome S. O Processo da Educação, São Paulo-SP, Nacional, 1976.
- COELHO, Edmundo Campos . O regime de matrícula por disciplinas e o sistema de créditos, Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro (IUPERJ) -(Núcleo de Estudos Sobre Ensino Superior)- NEES, Agosto de 1988.
- FREIRE, Zoya Ribeiro. Tempo de Formação e Evasão na Universidade Federal do Ceará: Uma Discussão sobre dois Indicadores de Produtividade Interna, s/d, mimeo.
- FLAVELL, John H. A Psicologia do Desenvolvimento de Jean Piaget, São Paulo, Livraria Pioneira Editora, 1975.
- GOULART, Iris Barbosa, Piaget: Experiências Básicas Para Utilização pelo Professor, 7ª ed. Petrópolis, RJ, Vozes, 1991.
- LIMA, Lauro de Oliveira. Pedagogia: Reprodução ou Transformação 3ª ed, São Paulo, Brasiliense, 1987
- MACHADO, Nilson José. Matemática e Realidade, São Paulo, Cortez 1987.
- MACHADO, Nilson José. Matemática e Língua Materna, São Paulo Cortez, 1990.
- PIAGET, J., BETH, W. E., e MAYS, W. Epistemologia Genética e Pesquisa Psicológica. Rio de Janeiro - RJ, Liv. Freitas Bastos, 1974.
- Revista da Associação Nacional de Educação - ANDE - Ano 10 - nº 17, Cortez, 1991.
- SAVIANI, Demerval. A Estrutura do Ensino na Universidade Brasileira; PUC- SP e UNICAMP, Mimeo, s/d.
- SCHIEFELBEIN, Ernesto e SIMMONS John, Os Determinantes do Desempenho Escolar: Uma Revisão de Pesquisas nos Países em Desenvolvimento. Cad. de Pesquisa, São Paulo-SP, (35), 53-71, Nov. 1980.
- VIGOTSKY, Lev. S. Alexis Leontiev. Alexandr Romanovich Lúria et al. Psicologia e Pedagogia: Bases Psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. Ed. Moraes. 1991.
- GODOY, ARLIDA SCHMIDT. Didática Para O Ensino Superior, São Paulo: Iglu editora Ltda, 1988.
- COELHO, Ildeu Moreira. O Regime Seriado e o Plano de Ação da PRENS. Palestra proferida na UFMS/Centro Universitário de Dourados, 1986.
- TROMPIERI FILHO, Nicolino - Teste de Raciocínio Lógico, Fortaleza, Departamento de Fundamentos da Educação- Faced / UFC, s/d.

