

AS CIÊNCIAS BÁSICAS NA VISÃO DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Eloiza Gomes - eloiza@maua.br

Escola de Engenharia Mauá, Departamento Fundamental

Praça Mauá, 1 – Mauá

09580-900 - São Caetano do Sul – SP

Suzana Rodrigues Torres - storres@sti.com.br

Pontifícia Universidade Católica – SP, Programa de Estudos Pós Graduated em Psicologia da Educação

Rua Monte Alegre, 984 - Perdizes

05014-910 - São Paulo - SP

Resumo. *Os fatores de sucesso e insucesso dos alunos dos cursos de Engenharia fazem parte da preocupação de muitas instituições não só particulares como públicas e também em outros países. Pesquisas realizadas mostram que o grande número de reprovação e evasão situa-se principalmente na primeira série do curso. Assim as disciplinas Matemática, Física e Química são sempre as mais citadas pelos alunos como motivo de seu fracasso. Vários artigos são publicados mostrando esta preocupação por parte dos docentes, que ao longo do tempo alteram o conteúdo programático das suas disciplinas tentando melhorar o interesse e o desempenho dos alunos em relação ao aprendizado. O computador passa a ser um aliado, mas mesmo assim os resultados ainda parecem pouco significativos. O que os futuros alunos do Ensino Superior pensam destas disciplinas? Conhecer o futuro aluno poderá ser mais uma possibilidade para os docentes compreenderem estas questões multifacetadas e preparar os seus planos pedagógicos. Assim este trabalho pretende apresentar e discutir dados de uma pesquisa realizada pelos alunos do Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Educação – PUC-SP junto aos alunos da segunda série do Ensino Médio em escolas da rede pública e particular do município de São Paulo.*

Palavras-chave: *Ensino Médio, Ciências Básicas, Evasão, Repetência, Aluno*

1. INTRODUÇÃO

Os índices de evasão e repetência nos cursos de Engenharia têm se tornado significativos, prioritariamente nos primeiros anos. Fenômeno semelhante ao que ocorre no Brasil é percebido em Universidades que tivemos contatos diretos, tanto em Portugal¹ como na Espanha², sendo alvo de diversas pesquisas e projetos de intervenção.

¹ Está em curso um projeto binacional entre a Universidade de Aveiro e PUC/SP, com o tema Fatores de Sucesso e Insucesso no primeiro ano do curso superior de Engenharia – um estudo comparativo Brasil/Portugal, do qual fazemos parte.

² Tema abordado no *I Simposium Iberoamericano sobre Didáctica Universitaria – La Calidad de la Docencia en la Universida* – 1999.

Paralelo a estes movimentos de compreensão e busca de superação das questões identificadas, podemos constatar estudos que vêm se intensificando em relação ao Ensino Médio, em função da crescente demanda por matrículas observada, principalmente nos últimos cinco anos, neste nível de ensino, da distância existente entre o que é proposto nas leis e o que é realizado na escola, dos resultados insatisfatórios obtidos pelos alunos nas avaliações de sistema realizadas pelo MEC e pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

Muitos e importantes estudos estão sendo objetivados visando estes dois seguimentos de ensino, entretanto poucos deles procuram articulações entre as questões do Ensino Médio e os primeiros anos do Superior, buscando uma visão mais processual e integrada. Por entendermos que, embora existam características próprias a cada um destes níveis, há uma continuidade que não pode e nem deve ser ignorada.

Assim, trazer os resultados de uma pesquisa realizada com alunos da segunda série do Ensino Médio, em que analisamos questões referentes as concepções desses sobre a Física, Química e Matemática, matérias preponderantes no primeiro ano de Engenharia, pretende contribuir para que os docentes, compreendendo melhor aspectos dos alunos em relação a estas disciplinas, possam encaminhar e decidir seus planos pedagógicos com mais efetividade.

2. PESQUISA

As questões que subsidiam este trabalho fazem parte de uma pesquisa maior, realizada graças a conjunção de esforços de pesquisadores de diversas áreas (psicologia, pedagogia, matemática, lingüística), alunos do Programa de Pós Graduação em Psicologia da Educação da PUC/SP - (PED-PUC/SP), do qual fazemos parte. Em 1999, constituíram, em conjunto com professores/coordenadores, uma Equipe de Pesquisa, realizando um trabalho que permitiu uma análise psicopedagógica junto a alunos e professores do Ensino Médio, enfocando a área de Ciências da Natureza, Matemáticas e suas Tecnologias, composta pelas disciplinas Física, Química, Biologia e Matemática, à luz das orientações da Lei de Diretrizes e Base (LDB) 9394/96 e da Resolução 15/98 do Conselho Nacional de Educação (CNE).

O instrumento de pesquisa utilizado num primeiro momento foi o questionário, por possibilitar a obtenção de dados em extensão relativos ao perfil dos alunos objetivados na pesquisa e por servir de base para outros instrumentos que serão usados a posteriori, conforme o recorte e interesse do pesquisador envolvido.

A amostra para coleta do dados³ corresponde a 15% das escolas da Rede Estadual de Ensino que oferecem apenas o Ensino Médio nos períodos diurno e noturno, e também uma Escola Técnica Estadual e cinco da rede particular, todas localizadas no município de São Paulo, onde foram aplicados questionários com questões abertas e fechadas para os alunos da segunda série do Ensino Médio, perfazendo um total de 541 questionários respondidos.

3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

Dentre as várias questões enfocadas no instrumento de pesquisa, este trabalho discutira as que se referem ao gosto e a utilidade percebida pelos alunos nas disciplinas Física, Química⁴,

³ O questionário foi submetido a pré teste em escolas Municipais que não participaram da aplicação final do instrumento de pesquisa.

⁴ As respostas obtidas em Física e Química foram agrupadas pela semelhança das categorias de análise e das respostas às questões.

Matemática e Biologia⁵, disciplinas que, atualmente, formam a Área Ciências da Natureza, Matemáticas e suas Tecnologias.

A apresentação e análise dos resultados serão feitas de forma seqüencial, apresentando as tabelas (com as categorias de análise e porcentagens) e análise destes.

3.1 Física e Química

Tabela 1. Para que serve a Física e a Química?

Categoria	Porcentagem (%)
1- Não respondeu	14
2- Não sabe	16
3- Não as considera importante	2
4- Descreve disposição negativa para com as disciplinas	5
5- Descreve conteúdos trabalhados no momento	29
6- Menciona a importância delas no contexto escolar	9
7- Menciona a importância delas na vida	18
8- Menciona a importância delas para o desenvolvimento de competências cognitivas	4
9- Menciona a importância delas para o futuro profissional	1
10- Outros	2

Do total de respostas às questões para que serve a Física e a Química o índice de 29% (vide Tabela 1) indicando apenas conteúdos que estão sendo trabalhados no momento é significativo. Parece que podem falar apenas sobre o que está visto no momento, como se estas disciplinas fosse um rol de conteúdos e não como uma área do saber humano.

Se tomarmos as porcentagens referentes ao não saber para que serve a Física e a Química, com as porcentagens que indicam relações de conteúdos trabalhados no momento teremos um índice de 45%, um forte indício de que estas disciplinas estão sendo organizadas de forma fragmentada e descontextualizada das questões da vida. Neste aspecto, há de se considerar que 9% dos entrevistados, se referem ao grau de importância que elas tem apenas no contexto escolar.

Outra relação importante que se observa é o número de sujeitos que não responderam a esta questão. A não resposta torna-se um dado significativo, principalmente ao lermos este índice juntamente com os que não atribuem importância a esta disciplina ou os que mencionam aspectos negativos, obtemos uma soma de 21%.

As respostas que indicam aspectos negativos em relação a estas disciplinas (5%), vieram acompanhadas de comentários diversos, como “serve para descobrir coisa que não acho importante”, “confuso”, “serve para complicar a vida”, “para encher o saco”, “para deixar os alunos meio tontos”, índice pequeno, mas pela força das falas, há de se colocar em relevo.

23% das respostas nos possibilitam inferir que há uma compreensão de que a Física e Química têm um papel que vai para além das organizações escolares sob a forma de disciplinas, situando-as, possivelmente, como área do conhecimento humano (vide Tabela 1). As respostas puderam ser categorizadas a partir da relação que estabelecem com a vida (18%), o

⁵ Embora Biologia não esteja inserida no escopo da problemática referente aos alunos dos primeiros anos de Engenharia, consideramos este campo do saber, uma vez que a respostas em muito se diferenciam das respostas as disciplinas tidas como exatas, servir-nos-ão de contraponto.

desenvolvimento de habilidades cognitivas (4%) e 1% referindo-se a possibilidade destas para o futuro.

Tabela 2. Você gosta de Física e Química?

Categoria	Porcentagem (%)
1- Não respondeu	7
2- Não sabe	1
3- Não gosta, mas não explica o porquê	13
4- Não gosta por razões subjetivas	14
5- Não gosta porque não percebe a utilidade	3
6- Não gosta pelo grau de dificuldade das disciplinas	23
7- Não gosta devido aos conteúdos trabalhados	3
8- Não gosta devido ao professor ou metodologia de ensino	3
9- Não menciona o gostar, mas a obrigatoriedade destas	1
10- Gosta em função dos conteúdos estudados	14
11- Gosta porque percebe a utilidade prática	6
12- Gosta porque auxiliará no futuro	1
13- Gosta devido ao professor ou a metodologia de ensino	2
14- Gosta porque acha fácil, tem bom desempenho	6
15- Outros	3

Se somarmos as porcentagens referentes aos itens de 1 a 9 da Tabela 2 temos um total de 68%. Estes itens se referem a respostas com aspectos não positivos do aluno em relação a Física e a Química. São variadas as respostas, dentre elas, podemos destacar algumas: 21% não responderam, disseram não saber ou alegam não gostar sem explicitar os motivos; 23% colocam o aspecto negativo no grau de dificuldade que sentem nestas disciplinas; 17% atribuem o não gostar a razões que caracterizamos como subjetivas ou por não perceberem o significado destas em suas vidas.

Corroborando para as categorizações negativas os alunos utilizaram algumas expressões que ajudam a estabelecer o “tom” com que olham, como “é confuso de se entender”, “tenho dor de cabeça”, “é chato demais”, “tem fórmulas demais”, “não levo jeito para a coisa”, “tem muita coisa para decorar”, “não entendo nada porque minha professora é péssima”.

Contrapondo-se aos dados negativos, 29% dos entrevistados, indicam suas disposições positivas. Destes, podemos destacar que 14% dizem gostar em função dos conteúdos estudados, 6% por perceberem a utilidade da disciplina e 6% por sentirem que têm facilidade.

As disposições dos alunos, tanto as positivas como as negativas, em relação a Física ou a Química encontram maior concentração em aspectos relacionados aos conteúdos. Inversamente, menores índices relacionam o gostar ou não gostar da disciplina a atuação do professor (vide Tabela 2). Observa-se uma forte tendência dos alunos não relacionarem, neste caso, a disciplina ao professor; parece não identificarem que as decisões sobre a forma de organizar a disciplinas, as opções pelos conteúdos e a forma de trabalhá-los são decisões do professor, parecem antes, atribuir a natureza destas disciplinas, como uma representação vigente de um alto grau de dificuldade.

3.2 Biologia

Tabela 3. Para que serve a Biologia?

Categoria	Porcentagem (%)
1- Não respondeu	9
2- Não sabe	4
3- Não a considera importante	1
4- Descreve conteúdos trabalhados no momento	29
5- Menciona a importância dela no contexto escolar	8
6- Menciona a importância dela no entendimento da vida e na preservação do ambiente	46
7- Menciona a importância dela para o desenvolvimento de competências cognitivas	2
8- Menciona a importância dela para o futuro profissional	1

De forma análoga ao encontrado em Física e Química, obtivemos em 29% dos questionários uma relação de conteúdos que estavam sendo desenvolvidos em Biologia como resposta à questão para que serve esta disciplina (vide Tabela 3). Entretanto, contrapondo-se as análises feitas anteriormente, 58% dos entrevistados se referem de forma positiva a importância desta disciplina, seja em relação ao contexto escolar, ao desenvolvimento de competências cognitivas ou para o entendimento e preservação da vida e do meio ambiente é significativo o alto índice das respostas que marcam o grau de importância que atribuem a Biologia.

Tabela 4. Você gosta de Biologia?

Categoria	Porcentagem (%)
1. Não respondeu	8
2. Não sabe	2
3. Não gosta, mas não explica o porquê	6
4. Não gosta por razões subjetivas	5
5. Não gosta porque não percebe a utilidade	1
6. Não gosta pelo grau de dificuldade das disciplinas	3
7. Não gosta devido aos conteúdos trabalhados	2
8. Não gosta devido ao professor ou metodologia de ensino	2
9. Não menciona o gostar, mas a obrigatoriedade destas	1
10. Gosta em função dos conteúdos estudados	39
11. Gosta porque percebe a utilidade prática	13
12. Gosta porque auxiliará no futuro	1
13. Gosta devido ao professor ou a metodologia de ensino	4
14. Gosta porque acha fácil, tem bom desempenho	10
15. Outros	3

De acordo com a Tabela 4 as disposições dos alunos positivas em relação a Biologia são significativas (67%). Os motivos alegados mais evidentes destaca o gostar em função dos conteúdos a ela vinculados, bem como a percepção que têm sobre sua utilidade prática. Em relação a este último item relacionam a importância da disciplina para o entendimento da vida e na preservação do ambiente (vide Tabela 3).

Nos comentários feitos em ambas as questões, as palavras *mundo*, *vida* e *corpo* aparecem com frequência, mostrando as conexões entre o saber desta área veiculado na escola e interesses

manifestados pelos alunos, como podemos observar nas seguintes falas encontradas: “gosto de saber como anda o mundo”, “fala do nosso corpo”, “me interessa pela vida”, “gosto de saber o que tem dentro da gente”.

3.3 Matemática

Tabela 5. Para que serve a Matemática?

Categoria	Porcentagem (%)
1- Não respondeu	9
2- Não sabe	3
3- Para confundir	5
4- Para fazer cálculos	50
5- Para auxiliar na aprendizagem de outras disciplinas	1
6- Para aplicação prática no dia-a-dia	17
7- Para uso na vida profissional	2
8- Para desenvolver o raciocínio	6
9- Outros	7

Perguntados sobre a utilidade desta disciplina, 50% dos alunos se referem prioritariamente aos cálculos, o que pode mostrar a percepção de um caráter utilitário. Entretanto, também pode ser visto como uma redução das possibilidades da Matemática, na medida em que ‘cálculos’ é apenas um aspecto desta disciplina, o que nos remete a concepções vigentes da Matemática fechada em si mesma, servindo para resolver equações, por exemplo; e se olharmos para a categoria 6 (vide Tabela 5) e inferirmos que no dia-a-dia fazemos “cálculos”, esta porcentagem chega a 67% o que se mostra um número considerável em detrimento das outras categorias, conforme nota-se na Tabela 5 em que apenas 1% cita sua utilidade no entendimento de outras disciplinas.

Tabela 6. Você gosta de Matemática?

Categoria	Porcentagem (%)
1- Não respondeu	8
2- Não gosta porque não vê utilidade	2
3- Não gosta, atribuindo os aspectos negativos à disciplina (muitos cálculos, difícil, chata)	20
4- Não gosta, atribuindo os aspectos negativos à si próprio (erro muito, não tenho facilidade, não gosto)	7
5- Gosta, atribuindo os aspectos positivos à disciplina (necessidade, utilidade, desenvolve o raciocínio)	28
6- Gosta, atribuindo os aspectos positivos à si próprio (gosto de fazer cálculos, acho fácil, acerto bastante)	23
7- Gosta, atribuindo os aspectos positivos ao desempenho do professor	3
8- Outros	9

A representação recorrente, de que a Matemática é um “bicho de sete cabeças” e “odiada” pelos alunos, nesta pesquisa, não revela ressonância, na medida em que 54% dos alunos dizem gostar da Matemática, contrapondo-se a 29% que não gosta.

Dos que indicam não gostar, 70% atribuem a aspectos negativos relacionados à disciplina e 23% aos seus insucessos. Os que dizem gostar também atribuem de maneira enfática a fatores da própria disciplina (52%). Vale salientar que 43% destes, atribuem relevo ao sucesso de sua performance. Assim, do conjunto de respostas fica mais evidenciada a relação entre gostar/não gostar da disciplina e o desempenho pessoal. Estes dados nos remetem à fala de Nilson Machado (1994), identificando “à produção do saber matemático, há um aparente interesse em que se divulgue aos quatro ventos que as características intrínsecas da matéria tornam-na um assunto para indivíduos “eleitos”, com especial talento ou tendências inatas” (p. 95).

3.4 Comentários comparativos

Tabela 7. Para que serve a ...?

Categoria	Física / Química (%)	Biologia (%)	Matemática (%)
1- Não respondeu/Não sabe	30	13	12
2- Não as considera importante	2	1	0
3- Descreve disposição negativa para com as disciplinas	5	0	5
4- Descreve conteúdos trabalhados no momento	29	29	50
5- Menciona a importância delas no contexto escolar	9	8	1
6- Menciona a importância delas na vida	18	46	17
7- Menciona a importância delas para o desenvolvimento de competências cognitivas	4	2	6
8- Menciona a importância delas para o futuro profissional	1	1	2
9- Outros	2	0	7

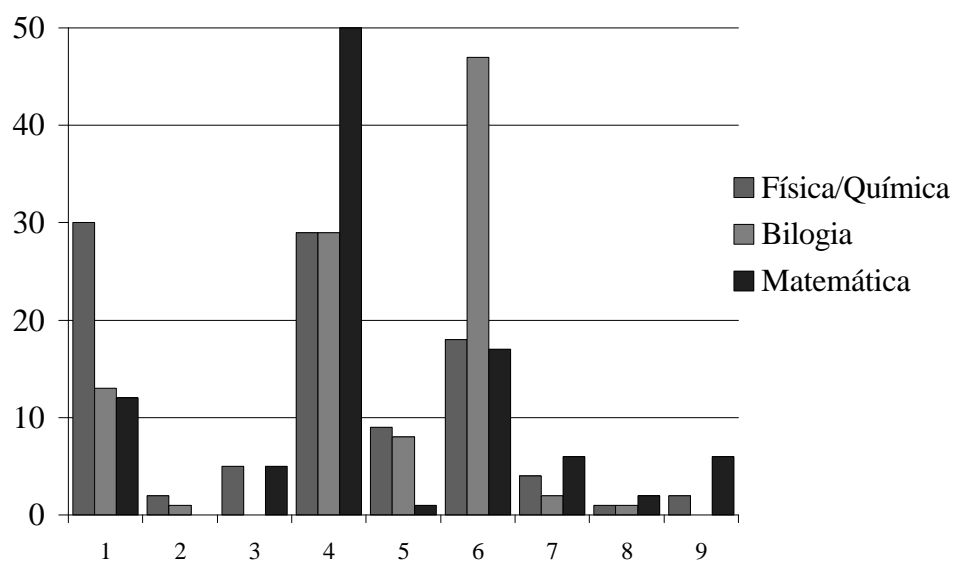


Figura 1. Resultados dos dados apresentados na Tabela 7.

Tabela 8. Você gosta de ...?

Categoria	Física / Química (%)	Biologia (%)	Matemática (%)
1. Não respondeu	8	10	8
2. Não gosta	60	20	29
3. Gosta	29	67	54
4. Outros	3	3	9

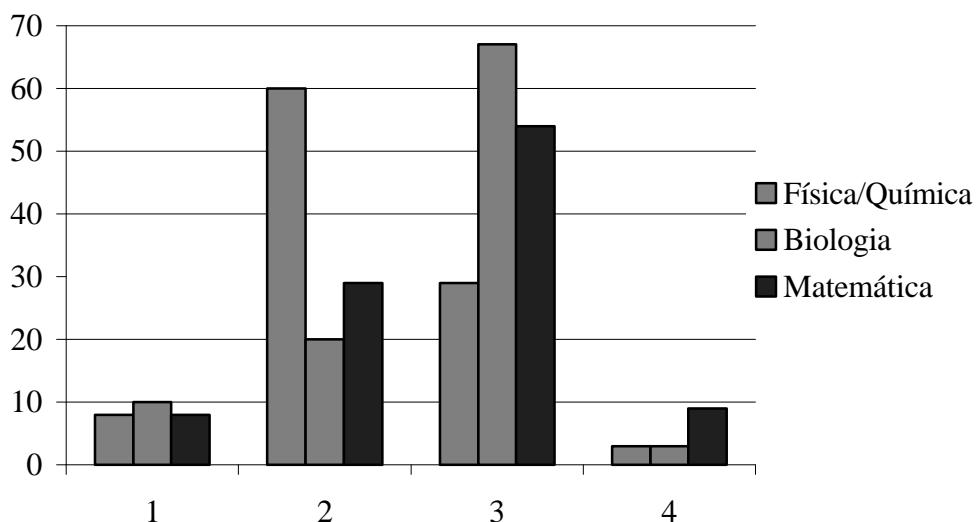


Figura 2. Resultados dos dados apresentados na Tabela 8.

Independente das variações e discussões sobre as disciplinas em foco, em todas elas há altos índices de respostas que citam os conteúdos que estão sendo trabalhados no momento, ao serem questionados sobre a utilidade da Física, da Química, da Biologia ou da Matemática. Além disto, da forma como se colocam, é possível inferir a falta de articulação entre os conteúdos destas áreas do saber (vide Fig. 1).

Os dados obtidos demonstram também que Física e Química detêm graus de rejeição significativos e que os conteúdos desenvolvidos nestas duas disciplinas não são percebidos como úteis. Em Matemática e Biologia a aceitação é mais evidente, principalmente nesta última (Fig. 2), bem como o grau de utilidade que percebem em ambas. Entretanto, pode-se notar variações de nuances em relação a utilidade: em Matemática enfatizam os cálculos, reduzindo as possibilidades contidas neste campo do saber; em Biologia como caminho para compreenderem e se situarem mais efetivamente frente às questões da vida e os desafios que se confrontam no momento. Evidenciam-se, assim, relações entre gostar e não gostar e os graus de significação atribuídas às disciplinas.

Estes dados são significativos e reforçam críticas que se fazem sobre a forma como o ensino se organiza, revelando conteúdos compartimentalizados, pouco articulados, mais se assemelhando a uma lista de itens e pontos. O mesmo encontramos em Morin (2000), que indica o compartimento dos saberes, a incapacidade de articulá-los uns aos outros como graves

empecilhos para um pensar global e complexo⁶. E a estes, acrescenta um terceiro desafio: a expansão descontrolada do saber. “O crescimento ininterrupto dos conhecimentos constrói uma gigantesca torre de Babel, que murmura linguagens discordantes. A torre nos domina porque não podemos dominar nossos conhecimentos” (p. 16). E referenda que o conhecimento é conhecimento apenas quando organizado, relacionado com as informações e inserido no contexto destas.

Pensar em possibilidades de superação do constatado, envolveria mudanças profundas nas concepções sobre ensinar/aprender. Mudanças que não estivessem restritas ao escopo “*programático*, mas *paradigmático*” (Morin, 2000), em relação a forma de organizarmos o conhecimento. Assim, “a reforma do ensino deve levar à reforma do pensamento, e a reforma do pensamento deve levar a reforma do ensino” (Morin, 2000, p. 20).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Que os dados aqui apresentados e discutidos, embora provisórios e certamente não totalizantes, possam servir de provocação no sentido de direcionar cada vez mais o olhar ao aluno e suas representações. Alunos estes, que são tão presentes nas discussões teóricas, mas muitas vezes desaparecem nas decisões curriculares e outras intervenções educacionais.

Muitas vezes não intervimos junto aos processos do aluno, mas interferimos nestes, na medida em que propomos encaminhamentos sem levar em consideração as questões presentes à eles, como as concepções e disposições que sentem em relação aos campos dos saberes que enfocamos e o grau de importância que atribuem, dentre outros.

Desvelar estas representações podem ser ricas possibilidades para lidar de forma objetiva com questões tão subjetivas que, estando ocultas, obscurecem muitas das atitudes dos alunos frente a estas disciplinas.

Esperamos também que as informações fornecidas pelos alunos do Ensino Médio, favoreçam um repensar sobre quais são de fato os espaços destas disciplinas para nós e que olhar transdisciplinar temos. Ainda ensinamos privilegiando os conteúdos, como bem coloca Morin, uma impossibilidade lógica num tempo onde as informações estão em demasia.

Nos perguntar qual é o papel que o campo do saber que atuamos tem num mundo que começa a se configurar sobre outros paradigmas? Que papel tem a Matemática, a Física, a Química para que o aluno possa se situar melhor no mundo e agir sobre ele de forma mais efetiva e consciente, como pessoa e futuro profissional?

E que possamos superar o estágio de culpabilizar os insucessos dos alunos atribuindo-os a formação que tiveram anteriormente, tendo uma visão mais integradora e processual. “Sobe-se a montanha para ver o vale, não para fugir dele e olhar o céu, embora este funcione, às vezes, como um espelho que reflete regiões do vale de outra forma inatingíveis” (Machado, 1994, p.57).

Muitas são as questões, muito mais há de se perguntar se for nosso desejo contribuir efetivamente na formação destes tão jovens alunos....

⁶ Segundo Assman (1998), entende-se por complexidade a ruptura epistemológica em relação à razão calculante do cientificismo moderno. “(...) característica básica de muitas situações, acontecimentos e processos que faz com que não possam ser analisados pela somatória de todas as parcelas de todos os seus componentes ou ingredientes” (p. 148).

Agradecimentos

Às professoras Dr.as Clarilza Prado de Souza e Maria Laura Barbosa Franco coordenadoras da pesquisa: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e os demais pesquisadores.

As Escolas que nos deram acesso para aplicação dos instrumentos de pesquisa.

E, principalmente aos alunos do Ensino Médio pelas importantes informações e disponibilidade no preenchimento de tão longo questionário.

REFERÊNCIAS

- ASSMAN, Hugo (1998) *Reencantar a Educação: rumo à sociedade aprendente*. 3ª edição. Vozes. Petrópolis
- GOMES, Eloiza e TORRES, Suzana R. (1999) Saberes específicos e Saberes pedagógicos. Reflexões sobre Parcerias entre Áreas ditas Humanas e Exatas. - *Anais do I Simposium Iberoamericano sobre Didáctica Universitaria – La Calidad de la Docencia en la Universidad* – Santiago de Compostela, p. 107
- MACHADO, Nilson José. (1994). *Matemática e Realidade*. 3ª edição, Cortez, São Paulo.
- MORIN, Edgar (2000) *A cabeça bem feita: repensar e reforma, reformar o pensamento*. Tradução Eloá Jacobina. Bertrand Brasil. Rio de Janeiro
- SOUZA, Clarilza P. e FRANCO, Maria Laura P. B. – organizadoras (1999) *Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. PUC/SP, projeto de pesquisa, mimeo