A INTERDISCIPLINARIDADE E A CONSTRUÇÃO DO *OBJETO MATEMÁTICO-PROFISSIONAL* EM UM CURSO DE ENGENHARIA

GT 02 – Educação Matemática no Ensino Médio e Superior

Tânia Cabral – tania.c.b.cabral@terra.com.br
Roberto Baldino – UERGS – rrbaldino@terra.com.br

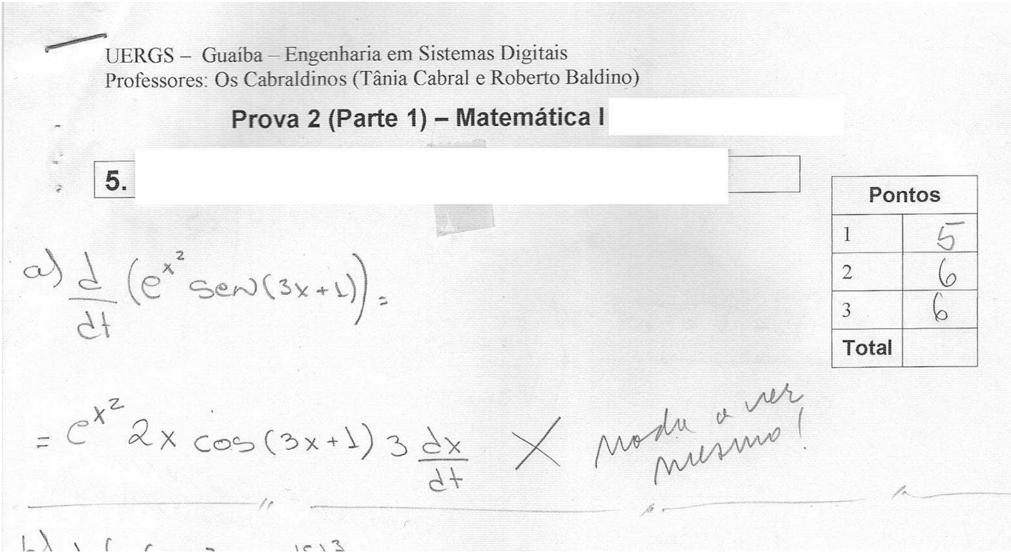
Quando se enfrenta o fantasma da modificação de uma sala de aula, alguns impasses emergem: dificuldades de aprendizagem que transcendem o domínio da cognição e a falta de diálogo entre disciplinas de áreas distintas que concorrem para a formação de um profissional. A tentativa de simbolizar aquilo que mantém o aluno fragmentado passa pela re-significação do discurso didático na construção do *objeto matemático-profissional* como forma de ultrapassar o impossível da interlocução interdisciplinar.

Nesse sentido, o estar em sala de aula regular e o trabalho de recuperação ou trabalho extra-classe de acompanhamento longitudinal do aluno e de seu processo de lidar com matemática nos mostram que lidamos com fenômenos que não se acomodam exclusivamente às interpretações advindas de teorias cognitivas. Como exemplo, podemos aqui destacar o caso de um aluno, João, matriculado no curso de engenharia cuja formação profissional exige aquisição de conteúdos e fundamentos de base da engenharia elétrica e da informática. João freqüentava com regularidade às aulas regulares e procurava dispor de tempo para as sessões de acompanhamento. Ao final de quase um semestre de trabalho intenso de recuperação de conceitos envolvidos em conteúdos como derivada e diferenciação, João conseguiu mostrar sucesso ao lidar com atividades operatórias como

$$d\left(\frac{\tan(3x)+4}{\mathrm{sen}(3x^2+4x)}\right)=\ldots \qquad \frac{d}{dx}\left(\sqrt[5]{32\,e^{3x+4}}\right)=\ldots$$

$$\sec(10x)\tan(10x)dx = d\,(\ldots) \qquad \lim_{x\to 0}\frac{x^2}{e^x-x-1}=\ldots$$

Finalmente, em uma prova proposta à turma em que se achava João, os alunos tinham de calcular $\frac{d}{dx}(e^{x^2}\sin(3x+1))=\ldots$, entre alguns itens. A resposta de João foi...



UERGS – Guaíba – Engenharia em Sistemas Digitais
Professores: Os Cabraldinos (Tânia Cabral e Roberto Baldino)

Prova 2 (Parte 1) – Matemática I

5.

Pontos	
1	5
2	6
3	6
Total	

a) $\frac{d}{dt}\left(e^{x^2}\,\mathrm{sen}(3x+1)\right) =$

$= e^{x^2}\, 2x \cos(3x+1)\, 3\, \frac{dx}{dt}$ X modo a ver mesmo!

O trabalho didático e as investigações levantadas pela comunidade de Educação Matemática – sobre concepções, erros, resolução de problemas e outros temas relacionados ao ensino superior – colocam questões que costumamos expressar como perguntas nos seguintes termos: O que acontece com os processos de aprendizagem de uma aula para outra? Que aprendizagem ocorreu? Houve um “retrocesso” na aprendizagem? Como explicar essa resposta? Mas, nesse ponto provocamos um deslocamento. Ao invés de estabelecer a pergunta “Como explicar a resposta de João?”, preferimos a indagação: “Como explicar João?”. Trata-se de interpretar João no sentido de fazê-lo falar sobre seu modo preferencial de responder.

O aluno, de modo geral, confirma sua vontade de se tornar bom engenheiro e profissional. Nesse sentido, sua promessa deve percorrer um longo caminho que se inicia na sala de aula onde se empenha em trabalhar duramente sobre exercícios. Entretanto, de um dia para o outro ele trata sua aprendizagem de forma a negar essas boas intenções. Pode-se levar o aluno a buscar novas estratégias cognitivas, mas não há garantias de mudança de modo a alterar o circuito “sucesso seguido por inesperado fracasso”.

Como educadores matemáticos informados pela psicanálise, assumindo a posição da interpretação que busca levar o aluno a reinventar seu modo de lidar com matemática, diremos que as respostas são sintomas revelando a falha institucional e a (im)possível interlocução interdisciplinar.

É preciso atuar na cultura do compartimento; *histericizar o* sujeito da ciência de modo a estabelecer condições de se atuar sobre o sintoma revelado pelo aluno para aceder ao discurso que garanta a aprendizagem como modificação do sujeito. Lidamos com o *gozo* do aluno, modo preferencial de responder levantado nas repetições: resposta à demanda institucional.

Ao assumirmos que a aprendizagem deve ser entendida como modificação da posição do aluno em relação às demandas da instituição, emerge a necessidade de ampliarmos o leque de imagens que possibilite ao aluno identificar-se com a que ele acredite estar relacionada ao ser profissional. Nesse ponto é que trazemos para esse mini-curso um trabalho que pode alterar as demandas institucionais que compõem a cena tradicional que produz sujeitos "despedaçados" como João.

No mini-curso apresentaremos o modo pelo qual temos procurado dar conta das questões acima pesquisando nossa própria prática docente nas disciplinas de matemática do Curso de Engenharia em Sistemas Digitais da UERGS, Guaíba, desde agosto de 2002. Discutiremos a pedagogia da Assimilação Solidária e a didática centrada em *objetos matemático-profissionais* que adotamos em nossas salas de aula. Levaremos exemplos de fichas de trabalho vazadas na forma de problemas, encaminhamentos e soluções, adaptadas ao estudo em grupos homogêneos. Traremos para a discussão alguns episódios de sala de aula, já apresentados na lista eletrônica da SBEM no segundo semestre de 2007. Discutiremos as conseqüências da estratégia didática de conceituar derivadas e integrais apenas pela via dos limites (teoria de Weierstrass) e apresentaremos a via alternativa da conceituação via infinitésimos (Leibniz-Robinson).

Ao instituir a AS pretendemos legitimar um objeto de ensino, não a partir das garantias de exatidão e da organização vigentes na prática científica (da matemática), mas, sim, a partir da formação profissional do engenheiro, conferindo-lhe outra unidade epistemológica ao colocar o aluno diante de um quadro de imagens diante do qual seja levado a querer acreditar no *objeto matemático-profissional*. Essa posição exige que adotemos uma abordagem didática que permita atacar de modo independente objetos matemáticos e antecipar tópicos, desenvolver novas aplicações das disciplinas de matemática e produzir novas visualizações dos conceitos.

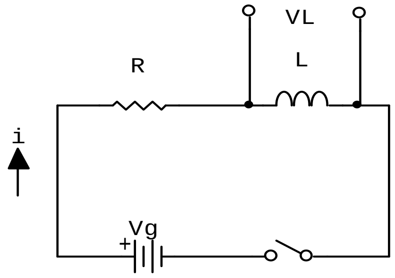
É assim que conceitos e tópicos de matemática, como conhecimento a ser adquirido, devem ganhar consistência como *objeto matemático-profissional*; deve ser resultado do trabalho de simbolização sobre as identificações. A centralidade no aluno é que determina como o professor fará com que se constitua o objeto matemático.

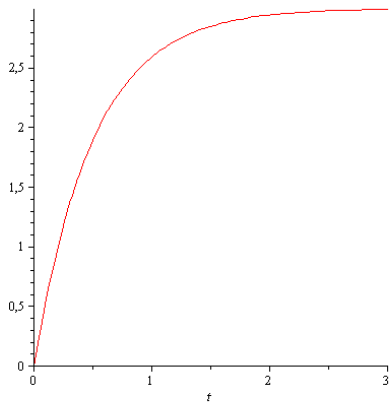
Um exemplo do que traremos para o mini-curso em termos da prática didática é o seguinte *problema bônus*, oferecido aos alunos no primeiro semestre de 2008. Trata-se da primeira tentativa de introduzir derivadas sobre um modelo elétrico, não dispensando o tradicional modelo, o cinemático.

Previsão de Matemática I para Semestre 2 de 2008.

Problema bônus 1 Circuito RL

"Na figura ao lado está representado um circuito formado por um resistor de R ohms, um indutor de L henrys e uma bateria de v_g volts. Escolhendo o sentido da corrente indicado, você aprenderá na disciplina de **Circuitos Elétricos** que a corrente i(t) é solução da equação diferencial $Ri + L\dfrac{di}{dt} = v_g$ com a condição inicial i(0)=0. Em **Mat III** você aprenderá que a solução dessa equação com essa condição inicial é $i(t) = \dfrac{v_g}{R}\left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)$. Por exemplo, se $v_g = 12$, $R = 4$ e $L = 2$, essa função é $i(t) = 3\left(1 - e^{-2t}\right)$. Em **Mat I** você aprenderá que o gráfico dessa função no intervalo $0 \le t \le 3$ é o que está na figura abaixo.





Em **Circuitos Elétricos** você aprenderá que a corrente é medida em ampères e a tensão $v_L(t)$ no indutor é L vezes a taxa de variação da corrente, ampères por segundo. A partir dessa informação você já pode traçar o gráfico de $v_L(t)$".

Referências

Robinson, A.; *Non-Standard Analysis.* Amsterdam: North-Holland Publ., 1966.

Stewart, J. *Cálculo*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

Os Cabraldinos, Notas de aula, www.gritee.com/gritee