



Olhar discente sobre a metodologia de Resolução de Problemas para ensinar Cálculo

Looking at students views about a methodology of Problem Solving for teaching Calculus

Eliane Bihuna de Azevedo¹
Elisandra Bar de Figueiredo²
Pedro Manuel Baptista Palhares³

Resumo: Este trabalho é o recorte de uma pesquisa de doutorado que desenvolveu estratégias para utilizar a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática para ensinar conteúdos de Cálculo Diferencial e Integral através da Resolução de Problemas (RP) durante os horários regulares de aula. Para ensinar através da RP nos apoiamos no roteiro de atividades do Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas, pois esse fornece orientações ao professor que deseja ensinar sob essa concepção de ensino. O público participante foi constituído pelos estudantes matriculados nas turmas de Cálculo dos cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Química da UDESC/Joinville. Este trabalho apresenta a análise interpretativa dos dados qualitativos oriundos de quinze entrevistas semiestruturadas. Essa análise nos revelou que a maioria dos estudantes aprovou o uso dessa abordagem metodológica para ensinar Cálculo, e ainda, identificamos que a pesquisa contribuiu positivamente para a aprendizagem dos estudantes independentemente da (não) existência de um contato prévio com os conteúdos inerentes a essa disciplina.

Palavras-chave: Metodologia de Resolução de Problemas. Ensino de Cálculo Diferencial. Entrevistas semiestruturadas. Análise qualitativa.

Abstract: This paper is part of a doctoral research that developed strategies to use the methodology of teaching-learning-assessment of Mathematics to teach Differential and Integral Calculus content through Problem Solving (PR) during regular class hours. In order to teach through PR, we rely on the activities of the Working and Study Group on Problem Solving, as it provides guidance to the teacher who wishes to teach under this teaching conception. The participating public consisted of students enrolled in the Calculus classes of the Degree in Mathematics and of the Degree in Chemistry at UDESC / Joinville. This paper presents the interpretative analysis of the qualitative data from fifteen semi-structured interviews. This analysis revealed to us that most students approved the use of this methodological approach to teach Calculus, and further, we identified that the research contributed positively to students learning regardless of the (non) existence of a previous contact with the contents inherent to this subject.

¹ Doutora, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, Brasil, eliane.azevedo@udesc.br.

² Doutora, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, Brasil, elisandra.figueiredo@udesc.br.

³ Doutor, Universidade do Minho, Braga, Portugal, palhares@ie.uminho.pt.



Keywords: Problem Solving Methodology. Differential Calculus Teaching. Semi-structured interviews. Qualitative analysis.

Introdução

Este trabalho apresenta os resultados parciais de uma pesquisa de doutorado que desenvolveu estratégias para inserir a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de resolução de problemas (Matemáticos) para ensinar conteúdos de Cálculo Diferencial e Integral (ou simplesmente Cálculo) nos horários regulares de aula (AZEVEDO, 2019).

Nesta investigação, a concepção de ensino acerca da resolução de problemas (RP) foi de ensinar através da RP (SCHROEDER; LESTER, 1989). Nessa concepção, os problemas (geradores) eram propostos para os estudantes solucionarem utilizando os seus conhecimentos prévios para resolverem antes da teoria referente ao conteúdo matemático que desejava-se abordar tivesse sido abordada em sala de aula. Para ministrar tais aulas a professora pesquisadora se apoiou no roteiro de atividades do Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas com orientações destinadas ao professor para conduzir uma aula que deseje ministrar através da RP (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

O público participante foi constituído pelos alunos matriculados na disciplina de Cálculo, ministrada pela primeira autora, sendo que 50 estudantes integravam a turma de Licenciatura em Matemática (MAT) e 34 estudantes da Licenciatura em Química (QUI) do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina. Convém destacarmos que essas turmas eram formadas por estudantes dos variados cursos de Engenharia da Instituição e de alguma licenciatura não relacionada com o curso a que a disciplina estava vinculada.

Este texto tem por objetivo apresentar a análise interpretativa dos dados oriundos das 15 entrevistas semiestruturadas que foram realizadas com alunos ao



final do primeiro semestre letivo de 2017. Desses, nove eram da MAT e seis da QUI. O maior número de integrantes da MAT se deve ao fato de que essa turma permaneceu com mais estudantes participando assiduamente das aulas de Cálculo até ao final do semestre letivo. Os critérios adotados para selecionar os estudantes a serem entrevistados estiveram relacionados com a assiduidade e o fato de integrarem diferentes grupos de trabalho. As entrevistas tiveram o intuito de conhecer a opinião dos estudantes quanto às atividades desenvolvidas em sala de aula (metodologia de RP) e em horários extraclasse (formulação de problemas).

Na sequência desse texto, inicialmente, apresentamos uma breve revisão de literatura juntamente com o enquadramento da pesquisa conforme esses referenciais. Em seguida, apresenta-se o roteiro das entrevistas e a análise dos dados oriundos desse instrumento de recolha de dados e, finalizamos, com as considerações finais.

Enquadramento Teórico

A resolução de problemas (RP) passou a ser internacionalmente conhecida a partir da divulgação dos trabalhos de George Polya no ano de 1945. Para esse matemático húngaro os bons resolvedores de problemas passam por quatro etapas durante o processo de resolução: compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano e retrospecto (Polya, 2006). A partir da recomendação do *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 1985) de que resolução de problemas deveria ser o foco da matemática escolar, diversos materiais didáticos passaram a ser desenvolvidos. De acordo com Schroeder e Lester (1989) a falta de clareza em como tornar viável essa meta do NCTM estava relacionada com a concepção de ensino acerca da RP que se tinha, pois esta pode ser concebida de três formas: ensinar *sobre/para/através* da resolução de problemas. Para Vale e Pimentel (2004), estas concepções consistem em entender a RP como um *processo/uma finalidade/um método de ensino*, respectivamente. No caso, as orientações de Polya



se enquadram como um processo, pois o professor auxilia o estudante a identificar as quatro etapas de resolução, ou seja, ensina sobre resolver problemas.

No Brasil, o Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP) é referência quando se trata de trabalhos que abarquem a RP como uma metodologia de ensino, ou seja, os membros deste grupos buscam ensinar através da RP. As pesquisas desse grupo têm por objetivo atingir a sala de aula⁴ em todos os níveis de ensino. Apesar de não existir um ordem rígida na forma de conduzir uma aula orientada por esta concepção de ensino esse grupo possui um roteiro que pode auxiliar professores que desejem ensinar através da resolução de problemas. No desenvolvimento da pesquisa vinculada a este texto usamos a terceira edição do roteiro que é constituída de dez etapas: preparação do problema, leitura individual, leitura em conjunto; resolução do problema; (professor) observar e incentivar; registro das resoluções na lousa; plenária; busca do consenso; formalização do conteúdo; e, proposição de novos problemas (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014). Esse roteiro já está na sua quarta edição (ANDRADE; ONUCHIC, 2017), no entanto, não há grandes variações com relação ao anterior, apenas foi acrescentada uma etapa (formar grupos – primeira etapa) e, por enquanto, parece-nos que o entendimento sobre a proposição de novos problemas é que mudou, pois na edição atual dá-se a oportunidade do estudante criar seus próprios problemas e, na edição anterior, seria o momento do professor “expandir” o conteúdo com ideias correlacionadas com a proposta inicial.

Nesta pesquisa, em muitas das aulas cuja abordagem metodológica foi a resolução de problemas não foi possível finalizar as dez etapas do roteiro do GTERP. Nesses casos, a dinâmica consistiu em finalizar até a quinta etapa no primeiro dia de aula da atividade e, na aula seguinte, a professora iniciava retomando a atividade a partir de uma apresentação organizada no *PowerPoint* com o objetivo de promover a socialização das resoluções propostas pelas equipes, promover uma discussão coletiva (“plenária” e “busca do consenso”) e, em seguida, a formalização do conteúdo

⁴ Disponível em: <https://igce.rc.unesp.br/#!/departamentos/educacao-matematica/gterp/>. Acesso em: 13 nov. 2019.



e proposição de novos problemas. Para a organização dessa apresentação a professora recolhia os protocolos de respostas, digitalizava todo o material e selecionava as variadas estratégias de resolução. Ao todo foram desenvolvidas dezenove atividades matemáticas para introduzir assuntos da disciplina que versaram sobre os seguintes conteúdos da ementa da disciplina de Cálculo: funções, inequações, limites, derivadas e aplicações de derivadas.

Com relação à formulação de problemas, apesar de haver diversas definições, na literatura é consensual de que a formulação de problemas está relacionada com a criação de novos problemas ou a recriação de determinados problemas (ZUYA, 2017). Corroboramos com Zuya (2017) e com Cunha, Martins e Viseu (2014) de que na formulação de problemas “o aluno é desafiado a formular um enunciado de um problema cujo contexto dê sentido aos conceitos que aprendeu e se traduz numa estratégia de resolução que tenha como solução a informação dada” (p. 2). Nesta pesquisa, a formulação de problemas foi abordada na modalidade de fórum de discussão na plataforma Moodle, no qual foram propostas oito situações problemas do tipo “semiestruturadas” (STOYANOVA, 1997) e “aceitando os dados” (PALHARES, 1997).

Roteiro de Entrevistas

O roteiro de entrevistas que norteou esses trabalhos consistiu de oito questões, sendo que dessas as duas primeiras eram para caracterizar os participantes quanto ao Curso e identificar se estavam cursando a disciplina pela primeira vez. Caso não fosse calouro na disciplina, identificava-se o número de vezes anteriores que a cursou. O último item de interesse era saber se havia alguma sugestão de melhoria, tendo em vista a continuidade dos trabalhos desenvolvidos pela professora, bem como para ouvir críticas e/ou comentários gerais que julgassem pertinentes. As questões



intermediárias do roteiro se referiam às atividades de RP e formulação de problemas (FP). O roteiro de entrevista está ilustrado no Quadro 1.

1. Curso?
2. Já fez *Cálculo 1*? Se sim, quantas vezes?
3. Você conhecia a metodologia de RP antes das aulas de Cálculo?
4. Qual a sua opinião sobre as aulas em que a metodologia de RP foi utilizada? Julga que facilitou a aprendizagem?
5. Qual a sua opinião quanto aos trabalhos em grupo realizados em sala de aula?
6. Qual a sua opinião sobre a formulação de problemas?
7. Achas que eu deveria continuar usando esta abordagem nas aulas?
8. Sugestões de melhoria? Críticas? Comentários gerais?

Quadro 1. Roteiro de entrevistas

Fonte: Autores, 2017.

Análise das Entrevistas

Dos quinze entrevistados, onze estudantes eram licenciandos, sendo que três, dois e seis, respectivamente, estavam vinculados com os cursos de Licenciatura em Matemática, Física e Química; e, os demais estudantes cursavam Engenharia, dois Civil e dois Mecânica. Além disso, oito dos entrevistados eram calouros na disciplina, cinco alunos estavam cursando pela segunda vez e dois pela terceira vez. Dentre os entrevistados, apenas três já haviam tido contato com a metodologia de RP como uma atividade de ensino, sendo que desses, dois já haviam sido alunos de Cálculo da professora-investigadora no ano de 2016, ou seja, fizeram parte dos primeiros experimentos que a professora estava aplicando em sala com o intuito de aprender a ministrar aulas através dessa abordagem metodológica.

O quarto item de interesse das entrevistas almejava identificar a opinião dos estudantes acerca da metodologia de RP e ainda perceber se julgavam que ela facilitou a aprendizagem. As respostas relacionadas a essa questão nos revelaram mais aspectos positivos do que negativos, como pode ser observado no Tabela 1. Ao citarmos parte das transcrições das entrevistas, por convenção, denotaremos por P



as falas da professora e por Mn o aluno entrevistado, sendo que n, variando de 1 a 15, representa a ordem cronológica das entrevistas.

Tabela 1. Categorização das respostas acerca da metodologia de RP

Aspecto	Categoria	Número de respostas
Positivo	Tudo se encaixa	7
	Conteúdos a serem abordados na aula subsequente	3
	Aprender com o erro	2
	Usar conhecimentos anteriores	5
	A estratégia de solução não é única	4
	Exemplo para usar na futura carreira profissional	1
	Aulas mais dinâmicas	1
	Relações com o cotidiano	1
Negativo	Dificuldade na adaptação à metodologia	3
	Quantidade de atividades no Moodle	1
	Conteúdos a serem abordados na aula subsequente	2

Fonte: Azevedo, 2019, p. 325 - 326.

Na Tabela 1 a categoria “conteúdos a serem abordados na aula subsequente” foi considerada tanto como aspecto positivo quanto negativo. O entendimento de que é um aspecto positivo está associado com os estudantes que, como M12 (Quadro 2), identificavam o conteúdo que a professora desejava abordar e usavam essa constatação para se orientar sobre o que deveriam estudar. Como aspecto negativo, entendemos como a visão do estudante M8 (Quadro 3), que considerava bom não “ter conteúdo novo” nas aulas em que as atividades preparadas para usar a abordagem de RP eram desenvolvidas porque não “tinham” assunto para estudar em horário extraclasse e poderiam usufruir desse tempo livre para estudar outras disciplinas. A fala do estudante M12 também nos revela que avaliou positivamente a adequação que a investigadora teve de fazer no roteiro do GTERP para adequar a sua realidade e viabilizar o uso da metodologia de RP para ensinar Cálculo. Esse entrevistado também revela que teve dificuldades em se adaptar com a metodologia, mas que foi superada. Da fala do estudante M8 (Quadro 3) identificamos como um aspecto positivo a possibilidade de usar conhecimento prévio para resolver o que lhes era



proposto além da possibilidade de conhecer outras estratégias de solução para o mesmo problema.

P: E apesar dessa dificuldade [de adaptação com a metodologia], você gostou de trabalhar dessa forma?

M12: Sim! Gostei, porque era muito melhor. Os professores [anteriores] sempre falavam que eu tinha que estudar em casa o que eu veria na aula, mas nunca consegui fazer isso. Só que com a professora eu fui obrigada, pois o que a gente via em sala em uma aula, era o assunto da próxima aula. E isso [as atividades], introduzia o assunto. Então, quando a professora explicava na formalização, eu conseguia ter uma ideia do que era e de onde chegaria.

P: Então, nesse sentido foi bom, às vezes, não consegui fazer a finalização [das dez etapas do roteiro do GIERP] na mesma aula?

M12: Sim. Eu achei melhor, achei melhor não terminar na mesma aula.

Quadro 2. Transcrição M12Q4

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

M8: Como a gente não tinha aprendido um conteúdo novo, só tinha sido uma introdução, a gente podia estudar para as outras matérias.

/..!

M8: Mas também era muito bom [trabalhar com a metodologia de RP], porque a gente conseguia visualizar o que estava acontecendo. A gente conseguia resolver [as tarefas propostas] com o conteúdo que a gente sabia e depois via que tinha uma forma diferente de resolver.

Quadro 3. Transcrição M8Q4

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

. Com relação à categoria “tudo se encaixa”, seis desses estudantes estavam se referindo a uma atividade em específico, que se tratava do conteúdo de análise de variação de funções que propiciou a oportunidade dos alunos elaborarem as suas próprias conjecturas a partir da interpretação de sua análise gráfica.

Apesar de todos os entrevistados terem revelado algum aspecto positivo do uso da metodologia de RP, teve um aluno (M10) que deixou clara a sua preferência por aulas tradicionais, como pode ser observado no Quadro 4.

P: Apesar disso, você gostava de trabalhar assim [por meio da RP] ou preferia as aulas que em que a professora explicava diretamente o conteúdo?

M10: Preferia [a professora] lá na frente.

P: Então, preferia uma aula mais tradicional?

M10: Sim.

Quadro 4. Transcrição M10Q4

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.



Com relação ao quinto item das entrevistas, relacionado com a opinião acerca dos trabalhos em grupo, a análise das entrevistas permitiu-nos identificar seis categorias, como apresentadas na Tabela 2. Convém destacar que algumas das respostas foram categorizadas em mais de uma classe e que quatro estudantes não discorreram sobre o assunto, por isso a soma do número de respostas coincide com o número de entrevistados.

Tabela 2. Categorização das respostas acerca do trabalho em grupo

Categoria	Número de respostas
Um complementa o outro	8
Dificuldade associada a grupos heterogêneos	2
Medo do professor	1
Com restrições	1
Aulas menos maçantes	2
Aprender a lidar com pessoas	1

Fonte: Azevedo, 2019, p. 330.

Pelos dados da Tabela 2 percebemos que oito estudantes creem que os trabalhos em grupo permitiram que o conhecimento de um integrante do grupo complementa o do outro (Quadro 5). Entendemos esse fato como sendo um aspecto que contribuiu positivamente para a aprendizagem dos estudantes. Dois estudantes revelaram dificuldades em trabalhar com grupos heterogêneos, sendo que desses, como ilustrado no Quadro 6, um estudante assume que tem dificuldades para aceitar novos integrantes na equipe e por isso foi criada a categoria “com restrições”. Em particular, esse entrevistado manifestou que foi um ótima experiência ter trabalhado com seu grupo, por questões de afinidade que desenvolveram ao longo do semestre, mas que se fosse outro grupo, não gostaria de trabalhar com essa dinâmica, por ser “muito individualista” em seus estudos. Por isso, não recomendaria que a professora mantivesse essa abordagem metodológica. Além desse estudante, somente M10 corrobora com M12 nesse aspecto. Essa opinião responde ao sétimo item do roteiro



de entrevistas. Apesar disso, ambos reconheceram benefícios que a pesquisa trouxe para a sua aprendizagem.

M15: Eu gostei de trabalhar em grupo, porque além da oportunidade de conhecermos novas pessoas – eu que estou no início da faculdade – conseguimos juntar as ideias diferentes de cada integrante para resolver o mesmo problema. Assim, conhecemos caminhos diferentes para chegar em uma mesma resposta de diversas formas, o que amplia o nosso conhecimento.

Quadro 5. Transcrição M15Q5

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

P: E, quanto aos trabalhos em grupos, como foi para você, foi bom? Gostou?

M12: Não! Eu nunca gostei de trabalhar em grupo, nunca! Sempre gostei de trabalhar sozinha, pois acabava fazendo sozinha. Mas ali [em Cálculo], como peguei um grupo bom, então o grupo facilitou, pois, o grupo fazia junto. Então, assim foi indo, mas sei que tenho um pouco de dificuldade em aceitar a opinião dos outros. Só que ali [no nosso grupo], a gente pensava muito igual, então facilitou para mim.

P: Era um grupo que tinha afinidade.

M12: Então, por isso, facilitou o trabalho o grupo. Mas agora, se fosse trabalhar com um outro grupo, eu não iria gostar. Então, eu gostei.

P: Gostei, com restrição?

M12: Com restrições (risos), exatamente!

Quadro 6. Transcrição M12Q5

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Ainda, com relação aos trabalhos em grupo, dois estudantes apontaram como vantajoso o trabalho em grupo porque, dessa forma, as aulas são “menos maçantes”, visto que essa abordagem metodológica permite mais dinamismo nas aulas. Um estudante de Engenharia percebe a importância de se trabalhar em grupos porque, no futuro profissional “M6: [...] lidarão com pessoas e não sabemos trabalhar em grupo”. E, um explicou que é vantajoso trabalhar em grupo porque o estudante tem medo do professor (Quadro 7). Essa foi a argumentação que mais surpreendeu a professora investigadora.



P: E com relação aos trabalhos em grupo, o que você acha?

M14: Eu acho bom, por deixar os alunos conversarem entre si. E, a gente sabe que aluno tem medo de perguntar para professor.

P: Mesmo o professor sorrindo em aula (no caso da professora investigadora que, em aula, é extrovertida)?

M14: Mesmo que o professor diga: olhem! perguntem! Agora, perguntem! Mesmo fazendo isso, às vezes, fico meio preso.

P: Mesmo eu nunca tendo dado uma resposta do tipo “isso é óbvio!”?

M14: Efeito passivo.

Quadro 7. Transcrição M14Q5

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

O sexto item da entrevista desejava conhecer a opinião a respeito da FP e a categorização das respostas apresenta-se na Tabela 3. A análise das entrevistas nos revelou que a maioria dos estudantes elencaram aspectos positivos relacionados com essa proposta de trabalho. E, apenas dois estudantes julgaram que a FP pouco contribuiu para seu aprendizado.

Tabela 3. Categorização das respostas dos entrevistados acerca da FP

Categoria	Número de respostas
FP é mais difícil que RP	8
Julga importante formular problemas	8
Dispende muito tempo	8
Propõe alterações na forma como foi posta a FP	2
Conhecia atividades de FP	2
Auxílio de monitores	3
RP contribuiu para a FP	1

Fonte: Azevedo, 2019, p. 334.

Pela Tabela 3 podemos observar que dois estudantes haviam tido contato com a atividade de FP no Ensino Fundamental. Ambos julgaram a elaboração de problemas como sendo uma atividade importante. Curioso é que um deles tem essa opinião mesmo não tendo formulado nenhum dos problemas propostos (Quadro 8). Também podemos observar que oito dos entrevistados acharam que foi muito difícil formular problemas, além de dispendir muito tempo nessa atividade (Quadro 9). Três estudantes revelaram buscar auxílio de monitores para formular problemas, sendo



que dois desses afirmaram que “M9: [...] o monitor fazia pra gente”. Esse foi um ponto negativo descoberto somente no momento das entrevistas. Dois estudantes deram sugestões na forma de propor o trabalho. Um considera melhor inserir a FP nos horários regulares de aula e outro para reduzir o número de proposições.

P: E, apesar de não ter feito os trabalhos de FP, você acha que formular problemas é uma atividade importante? Pense que você vai ser professor.

M14: Então, vendo dessa maneira, eu gosto dessa ideia de formular os “probleminhas”. No Fundamental, quando a professora dava “exercíciozinho” do tipo: faça ou formule um problema

P: Você já fazia isso?

M14: Sim, sim. Não com tanta frequência, mas já teve alguns assim. Eu gostava desse [tipo de tarefa], também, nessa época era mais fácil. Não era Cálculo! Penso que para você formular um problema, você tem que entender bem o assunto e saber mais do assunto do que se fosse só resolver um problema. Essa lógica em si, é boa.

Quadro 8. Transcrição M14Q5

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

P: E, com relação à formulação de problemas?

M12: O T4 [trabalho de FP] ocupou muito o meu tempo. Muito mesmo. Olha só, o que aconteceu comigo. No início do semestre, eu estudava o que via no Cálculo de manhã [nas aulas] e, ao chegar em casa, estudava cada coisa abordada. Só que teve uma hora que os trabalhos ocuparam tanto o meu tempo que bagunçou toda a minha organização. O quê que eu senti assim? Que os trabalhos eram muito difíceis e que não conseguia fazer sozinha. Acontecia muito de eu ter que recorrer a monitoria. Ficava aqui [nas monitorias] a tarde inteira fazendo um problema. Eu senti muita dificuldade, que era muito pesado e ocupava muito o meu tempo.

Quadro 9. Transcrição M12Q5

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

O último item da entrevista era destinado a ouvir tanto sugestões de melhoria quanto críticas, além de comentários gerais que desejassem fazer. Nessa questão foram apresentadas quatro sugestões. Seis estudantes sugeriram uma redução nas atividades de FP. Um estudante sugeriu que a professora poderia criar um *chat* para discutir as atividades de FP, cuja ideia seria a professora propor uma situação, estipular horário e delimitar um tempo de discussão. E, um estudante que, apesar de ter afirmado que gostou da abordagem metodológica dada, sugere que a professora deveria explicar um pouco mais da teoria no quadro antes das atividades propostas serem resolvidas pelos estudantes e depois, no momento da formalização, concluir a



explicação (Quadro 10). Entendemos que por essa colocação, apesar das dificuldades de adaptação com a metodologia terem sido superadas e do estudante ter revelado gosto pela metodologia, predomina a preferência pelos métodos tradicionais de ensino.

P: Tens alguma sugestão, crítica, comentário adicional?

M1: Eu acho só que seria bom um pouquinho mais da explicitação da teoria no quadro, e aí depois de formalizar a teoria um pouquinho mais de explicação, mas na verdade acho que penso assim porque é como estou acostumada.

Quadro 9. Transcrição M1Q8

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Comentários Finais

A análise qualitativa e interpretativa das entrevistas semiestruturadas permitiu-nos concluir que, por unanimidade, a experiência de ensino vinculada a essa pesquisa, trouxe contributos positivos para a aprendizagem desses estudantes, pois a partir do conhecimento que possuíam foram capazes de desenvolver as tarefas propostas e em diversas situações puderam perceber por si próprios que, em suas conjecturas, “tudo se encaixa”. Essa pesquisa também contribuiu para desenvolverem o espírito de trabalho em equipe, em que é necessário aprender a ouvir o colega, expor suas ideias e opiniões sempre com respeito ao próximo. Essas atitudes desenvolvidas são importantes e necessárias na futura carreira profissional independentemente se estamos falando de Engenheiros ou Professores. As entrevistas também nos revelaram que, apesar de reconhecerem benefícios do uso de uma abordagem em que o aluno é mais participativo e comprometido com sua aprendizagem, há alunos que preferem o ensino tradicional. Com relação às atividades de FP, apesar de acharem muito numerosas as atividades propostas, constatamos que os estudantes entendem que formular problemas é mais difícil do que resolver problemas, que essa atividade permite ao estudante fazer uso de sua criatividade e que é necessário ter domínio do conteúdo para obter sucesso nas elaborações de problemas.



Ao iniciar a pesquisa, os autores tinham conhecimento de que a literatura aponta que a metodologia de RP é recomendada para alunos que desconheciam o assunto que o professor almeja inserir através da resolução do problema gerador (ANDRADE; ONUCHIC, 2017). Entretanto, devido a necessidades internas da Universidade, aliada ao fato de que o design de pesquisa adotado foi uma investigação-ação, ou seja, a professora atuava na sua própria sala de aula, não foi possível trabalhar com uma turma que atendesse esse critério, visto que ambas as turmas que compunham o público participante possuíam estudantes que cursavam Cálculo ao menos pela segunda vez. Essa pesquisa, permitiu identificar que o trabalho desenvolvido contribuiu positivamente para a aprendizagem dos estudantes independentemente da (não)existência de um contato prévio com os conteúdos inerentes a essa disciplina.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) no âmbito do projeto do Centro de Investigação em Estudos da Criança da Universidade do Minho (com a referência UID/CED/00317/2019) e ao Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Sistemas Aplicados ao Ensino (PEMSA).

Referências

ANDRADE, C. P.; ONUCHIC, L. R. **Perspectivas para a Resolução de Problemas no GTERP**. In: L. R. Onuchic; L. C. Leal Jr; M. Pironel (org.). *Perspectivas para a Resolução de Problemas*. São Paulo: Livraria da Física, 2017, p. 443 – 466.

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. **Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas?** In: Onuchic, L. R., Allevato, N. S. G., Noguti, F. C. H., & Justulin, A. M. *Resolução de Problemas: Teoria e Prática*. (35 – 52). Jundiaí/SP: Paco, 2014.



AZEVEDO, E. B. **Vivenciando a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da Resolução de Problemas nas aulas de Cálculo Diferencial e Integral.** 2019, 494 f. Tese (Doutorado em Ciências da Educação). Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, 2019.

CUNHA, M. C.; MARTINS, P. M.; VISEU, F. A formulação de problemas na aprendizagem de derivada de uma função. **ProfMat**, 2014. Disponível em:
<http://www.apm.pt/files/_03b_A_formulacao_de_problemas_na_aprendizagem_de_derivadas_5337139dcea48.pdf>. Acesso em: 20 set. 2019.

NCTM. **Uma agenda para a acção.** Lisboa: APM. (Tradução portuguesa do original de 1980), 1985.

PALHARES, P. Histórias com problemas construídas por futuros professores de matemática. In: D. Fernandes; F. Lester Jr; A. Borralho; I. Vale (Coord.) **Resolução de Problemas na formação inicial de professores de Matemática: múltiplos contextos e perspectivas.** Aveiro, 1997, p. 159 – 188.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático.** Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

SCHROEDER, T. L.; LESTER JR, F. K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In: P. R. Trafton (Ed.) **New Directions for Elementary School Mathematics.** (31 – 42). Reston, VA:NCTM, 1989.

STOYANOVA, E. N. **Extending and exploring students' problem solving via problem posing: A study of years 8 and 9 students involved in Mathematics challenge and enrichment stages of Euler enrichment program for Young australians.** 1977, 376 f. Thesis (Doctor of Philosophy in Education). Edith Cowan University, Faculty of Education, 1997.

VALE, I.; PIMENTEL, T. Resolução de Problemas. In: Pedro Palhares e outros (coord.) **Elementos de Matemática para professores do Ensino Básico.** Lisboa: LIDEL, 2004, p. 7 – 51.

ZUYA, H. A. The benefits of problem posing in the learning of mathematics: a systematic review. **International Journal of Advanced Research.**v. 5, n. 3, p. 853 – 860, 2017. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/315663915_THE_BENEFITS_OF_PROBLEM_POSSING_IN_THE_LEARNING_OF_MATHEMATICS_A_SYSTEMATIC_REVIEW Acesso em: 20 set. 2019.