

CAPÍTULO V

GRAFISMO: UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Luciana Maciel Boeira, UFRB, lucianamb@ufrb.edu.br

Tema: Aplicação de metodologias ativas e práticas inovadoras

Resumo

O processo de aquisição do conhecimento pelo homem é uma atividade complexa do pensamento a qual envolve faculdades mentais tais como a imaginação, o raciocínio e a memória. Por tamanha complexidade, é comum que surjam obstáculos difíceis de vencer impedindo o sujeito a conhecer. Um das primeiras dificuldades é a não visualização dos novos conteúdos pela imaginação - pois ocorre uma *escuridão cognitiva*. O grafismo é uma técnica de estudos que foi sistematizada e teorizada para auxiliar os estudantes das engenharias a enfrentar este obstáculo e assim chegar de fato ao conhecimento. Como produto pedagógico da Tese Imaginação e Grafismo uma estratégia aplicada aos discentes de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, esta técnica de estudos foi aplicada como uma estratégia de ensino e aprendizagem e verificada através de uma pesquisa-ação de abordagem qualitativa. Após a verificação e análise dos dados coletados através de dois ciclos de ação da pesquisa, constatou-se que a execução do grafismo pelos estudantes durante o processo de aquisição do conhecimento e resolução de problemas de engenharia: auxilia e promove a superação da escuridão cognitiva através da ilustração, visualização e organização gráfica dos elementos do objeto do conhecimento; direciona o movimento do pensamento; auxilia na ascensão do conhecimento e estimula o exercício da imaginação. Extrapolando os aspectos empíricos, a estratégia de ensino e aprendizagem grafismo apresentou e validou entendimentos tais como: levar o estudante à percepção do saber é uma forma de estímulo a

busca por saber mais e, desta maneira, uma forma de estimular o desenvolvimento de sua autonomia intelectual.

Palavras-chave: IMAGINAÇÃO, GRAFISMO, ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM, ENSINO SUPERIOR, ENGENHARIAS

1. Introdução

O que é grafismo? Para aqueles que ainda não conhecem, esta é a primeira pergunta que surge ao ler o título deste trabalho.

Grafismo foi a denominação criada para uma técnica de estudos desenvolvida à luz da teoria e metodologia dialética do conhecimento, que consiste em o aprendente escrever ou desenhar enquanto estuda. Fazer um grafismo é realizar o ato de grafar, de registrar no papel os elementos dos conteúdos estudados – como, por exemplo, tópicos, excertos de textos ou especificidades de maior importância – da forma que for mais confortável ao estudante.

Quando nos referimos a forma mais confortável, o objetivo é deixar claro que, para realizar um grafismo, não é necessário lançar mão de habilidades na técnica do desenho figurativo, tão pouco respeitar um método específico para a sua execução. Um grafismo pode ser feito através de representação de palavras, textos, desenhos livres e abstratos, desenhos geométricos, gráficos, diagramas, indicações de grau de importância do conteúdo por cores, relações de causa e efeito feitas através de conexões por linhas e setas, mapas mentais ou conceituais, desenhos em quadrinhos etc. Consideramos que a forma de execução de um grafismo depende exclusivamente da escolha ou habilidade de quem o faz.

O ato de grafar, de registrar as expressões e representações do pensamento em superfícies, através de sinais ou símbolos gráficos, é tão longínquo quanto o desenvolvimento cognitivo ou as habilidades humanas. Já a formulação do grafismo, enquanto uma técnica de estudos utilizada como ferramenta para auxiliar o estudante a organizar as suas ideias, o seu pensamento, partiu de dois princípios elementares: o primeiro é a forma da sua

execução - levar do pensamento para o papel - os elementos que compõem um dado objeto (novo conteúdo) enquanto o aprendiz constrói o próprio conhecimento sobre este objeto; o segundo é que a sua sistematização ocorreu com base na teoria e metodologia dialética do conhecimento.

A teoria dialética, nas linhas de Kosik (1969), explica que durante o processo de aquisição do conhecimento, o que ocorre inicialmente é um caos no pensamento. Normalmente, isso acontece com os aprendentes quando são apresentados a novos conteúdos (ou objetos), algo que eles ainda não conhecem. O objeto e seus elementos, na sua manifestação imediata, por ainda não se relacionarem com as memórias e não estarem articuladas em suas causas e efeitos, são representadas de forma caótica, desorganizados no pensamento. Kosik (1969) denomina este fenômeno por “abstratividade”, Saviani (1999) por “síncrese”, e nós, por escuridão cognitiva, pois, no caso do caos no pensamento, o sujeito não consegue visualizar o objeto (e os elementos que o compõem) com clareza em no pensamento, na nossa imaginação.

A atividade realizada pelo pensamento para sair do caos à clareza de visualização mental de um objeto, pode ser também definida como “movimento de ascensão entre dois graus de conhecimento” (Boeira, 2021). Para tal, à luz da teoria dialética, o aprendiz dispõe da mediação da análise do objeto pelo pensamento, uma atividade a qual ele utiliza: a sua abstração, para organizar os elementos que constituem o objeto; a sua memória, para fazer associações com os seus conhecimentos já adquiridos; e o seu raciocínio, para articular as causas e efeitos relacionadas ao objeto e com o contexto que o circunda, bem como elaborar, definir ou conceituar o objeto anteriormente dado. Desta maneira, o sujeito sai da “síncrese para a síntese pela mediação da análise”, como explica Saviani (1999), ou do “abstrato ao conceito”, chegando “as elaborações finais do movimento do pensamento”, como diz Kosik (1969).

É durante este movimento de ascensão do grau de conhecimento que o uso do grafismo é proposto como ferramenta de visualização e organização dos elementos dos novos conteúdos, servindo conseqüentemente para auxiliar na construção do conhecimento pelos estudantes.

Ora, se ao serem apresentados aos novos conteúdos, boa parte dos aprendentes são inicialmente tomados por uma escuridão cognitiva, entendemos que é necessário utilizar uma forma de visualização das partes do objeto para permitir a análise pelo pensamento! Então, o ato de grafar, de levar aquilo que está no pensamento para o papel, vai lhes permitir enxergar aquilo que os olhos da mente, as suas imaginações, não conseguem ver naquele momento.

Nos seus primeiros traços, o grafismo também se apresenta de forma desorganizada. Mas ao dispor os elementos que constituem o novo conteúdo no papel, o primeiro benefício da sua execução é que o aprendente passa a enxergar de forma mais clara. Logo na sequência e como num jogo de associações, as partes do objeto do conhecimento são aos poucos organizadas e articuladas entre si, bem como com as memórias do aprendente – através do uso de conexões por linhas e setas, cores e formas. Assim, progressivamente, o aprendente naturalmente organiza as ideias (ou partes do objeto), associa, articula, constrói e formula “o objeto, de forma própria e apropriada” (Galeffi e Macêdo, 2014).

Por ter esta característica, do seu uso servir como ferramenta de visualização e organização de ideias, do pensamento do aprendente, e conseqüentemente, por auxiliar na construção e ascensão do conhecimento, o grafismo pode ser ensinado em sala de aula e aplicado em qualquer Área do Conhecimento. Além disto, sendo a sua forma de execução livre de regras ou métodos, traz na sua essência a inter, multi e transdisciplinalidade – não há limites para a sua execução.

2. Descrição do problema

A elaboração, sistematização e teorização do grafismo como técnica de estudos nasceu da observação da dificuldade de visualização, de imaginação, dos novos conteúdos pelos estudantes das Ciências Exatas e Tecnológicas. Melhor descrevendo, dificuldade de visualização mental, mais especificadamente, durante a aplicação de conceitos físicos para a resolução de problemas com o uso de modelos de engenharia em três dimensões.

A sua aplicação como uma estratégia de ensino e aprendizagem, teve a semente cultivada na influência e fundamentação no pensamento didático ensinagem elaborado por Anastasiou (2009) – “ensinagem: uma situação de ensino da qual necessariamente decorra em aprendizagem”. Segundo esta autora, os professores devem buscar meios e ferramentas que auxiliem os alunos no desafio do conhecimento, uma estratégia que busque “mobilizar e auxiliar o pensamento do estudante durante a apreensão do conhecimento” – fenômeno que ocorre com a utilização do grafismo.

O amplo estudo e aplicação do grafismo enquanto uma estratégia de ensino e aprendizagem resultou na Tese Imaginação e Grafismo: uma estratégia de ensinagem aplicada aos discentes das Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), defendida e publicada pelo Programa de Pós-Graduação em Difusão do Conhecimento da Universidade Federal da Bahia (Boeira, 2021).

3. Solução desenvolvida (percurso metodológico)

A partir deste problema, a professora Luciana Boeira elaborou a proposição gênese da sua investigação: “o exercício da imaginação é fundamental para a construção do conhecimento e concepção de mundo pelo homem”. Após uma imersão nas epistemologias dos principais filósofos da História, ela atestou esta proposição e definiu que “a imaginação torna visível o pensamento – ela expressa o espírito – e é o lugar onde as outras faculdades mentais se expressam, representam e põem em ação as suas operações” (BOEIRA, 2021, p.45).

Sob esta concepção, concluiu ainda que: pensar é imaginar; perceber é imaginar o objeto com consciência do objeto; visualizar um objeto no pensamento é imaginar o objeto; lembrar é imaginar memórias vividas; fantasiar é imaginar ficções; abstrair é imaginar o objeto em si; raciocinar é imaginar possíveis associações, possíveis articulações; analisar é imaginar as partes do todo; criticar é imaginar o todo pelas partes; criar é imaginar algo novo, novas combinações; solucionar é imaginar combinações exequíveis; entender é imaginar as associações e relações de causas e efeitos; conhecer

é imaginar o objeto do conhecimento; apreender é imaginar o próprio objeto do conhecimento.

Estabelecidas suas concepções sobre a faculdade imaginação, o objetivo do trabalho da pesquisa de doutoramento avançou para a elaboração, teorização e aplicação de uma estratégia de ensino e aprendizagem, de ensinagem (ANASTASIOU, 2009). Esta estratégia deveria promover o exercício da imaginação dos estudantes para lhes auxiliar no processo de construção do conhecimento. Assim nasceu o grafismo.

Com o objetivo de avaliar a eficácia desta técnica de estudos quando implementada como uma estratégia de ensino e aprendizagem para auxiliar os estudantes na visualização e organização de seus pensamentos, a pesquisa ocorreu durante o semestre letivo 2019.2 com a participação e colaboração do docente titular e os discentes da componente curricular Mecânica dos Sólidos II (conhecida também por Resistência dos Materiais) dos estudantes do BCET da UFRB.

O desenho metodológico da base empírica deste trabalho teve a sua abordagem na forma qualitativa. Os procedimentos foram sistematizados a partir das técnicas da “pesquisa-ação” e os instrumentos de coleta de dados foram as entrevistas semiestruturadas, bem como questionários. Vale destacar que seguimos todos os trâmites regulados pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP). O número de registro neste órgão, o CAAE, foi 19573119.3.0000.5531, sendo autorizado através do parecer consubstanciado do CEP da Escola de Enfermagem da Universidade Federal da Bahia, nº 3.591.791, em 23 de setembro de 2019.

No que se refere ao método de aplicação para a verificação, o grafismo foi inserido como estratégia de ensino e aprendizagem no planejamento acadêmico do semestre letivo 2019.2 da componente. Para isto, o docente participante adaptou a técnica de estudos aos conteúdos de Mecânica dos Sólidos (MEC), elaborou modelos, nominou-os como modelo descritivo para resolução de problemas ou passo-a-passo lógico, apresentou em sala de aula, bem como habilitou os discentes a sua prática durante os estudos e realização dos exercícios.

A coleta de dados da pesquisa-ação ocorreu em dois ciclos e sua amostragem contou com a participação do docente titular da componente e 17 discentes voluntários: o 1º ciclo foi realizado após a segunda avaliação; e o 2º ciclo no final do semestre.

A análise dos dados foi do tipo descritiva e transcorreu através da triangulação entre as narrativas das percepções sobre a aplicação do grafismo do docente, dos discentes e do levantamento teórico antes feito.

4. Resultados obtidos

Bem sabem os professores, quando apresentam algum novo conteúdo, sobre aquela reação de não entendimento expressa na face dos seus estudantes! Este é um fato comum no processo de ensino e aprendizagem o qual ocorre em todas as salas de aula de todas as áreas do conhecimento.

Mas aqui, tratando especificamente das Ciências Exatas e Tecnológicas, além das associações de contextualizações e conexões entre causas e efeitos, o pensamento dos discentes é convocado a imaginar objetos em 3D, para neles aplicar fenômenos físicos e solucionar problemas através de cálculos. Não são apenas os conhecimentos sobre cálculos matemáticos, mas o porquê de aplicá-los num dado fenômeno físico, este, um outro conhecimento também requisitado para a resolução de problemas de engenharia. Ou seja, o aluno precisa de fato entender, conhecer, tanto da Física e seus fenômenos, quanto da Matemática e suas aplicações.

À luz destes conteúdos, combinados com tantos outros e simulados a partir fatos da prática profissional, são elaborados os problemas aplicados em MEC. Daí as dificuldades históricas relatadas pelos estudantes desta componente. Bem sabem os alunos das engenharias o que é uma escuridão cognitiva na imaginação durante as aulas de Mecânica dos Sólidos ou Resistência dos Materiais!

Disse o estudante: “Eu pegava uma questão e não sabia por onde começar, ficava meio atrapalhado. Estava fazendo uma coisa, depois falava: para onde eu vou agora!?” (DIS16). E o docente ratificou, “os alunos estavam totalmente perdidos, não sabiam por onde começar” (DOC) – em atendimento a

Resolução CEP/CONEP nº 510/2016, devemos manter o anonimato dos participantes nas apresentações dos seus relatos das entrevistas. Os discentes do grupo de amostragem são nomeados por “DIS” seguido de um número aleatório e a sinalização da fala do docente participante, será “DOC”. Todas as entrevistas ocorreram entre outubro e dezembro de 2019.

Ao iniciar as atividades em sala com o uso do grafismo como estratégia de ensino e aprendizagem, o docente comentou sobre algumas dificuldades que os discentes comumente enfrentam:

“Eu dei um procedimento para eles explicarem, em palavras, textos, por que algo estava acontecendo. Aí eles pediram as equações e eu as coloquei no quadro, mas disse: “eu não quero desenvolvimento de cálculo”. Mesmo assim, eles fizeram uma demonstração matemática, que eu já tinha feito na sala de aula e já tinha na apostila. [...] Alguns fizeram: aqueles estão praticando o grafismo, por exemplo [...]. Mas a grande maioria foi lá e simplesmente quis provar que a equação dava aquele “x” resultado. Foi aí que eu chamei a atenção deles, pois expliquei que eles estão “aplicadores de fórmulas”! Vocês querem fórmulas, mas não sabem analisar” (DOC).

Com base nestas palavras, fazemos uma relação direta com o que a teoria dialética aponta: para chegar ao conhecimento de um dado objeto, o aprendente precisa lançar mão da análise deste objeto pelo pensamento. Isto é, compreender cada parte, o resultado das conexões entre as partes, bem como da relação de causa e efeito do fenômeno do objeto sobre o contexto que se insere.

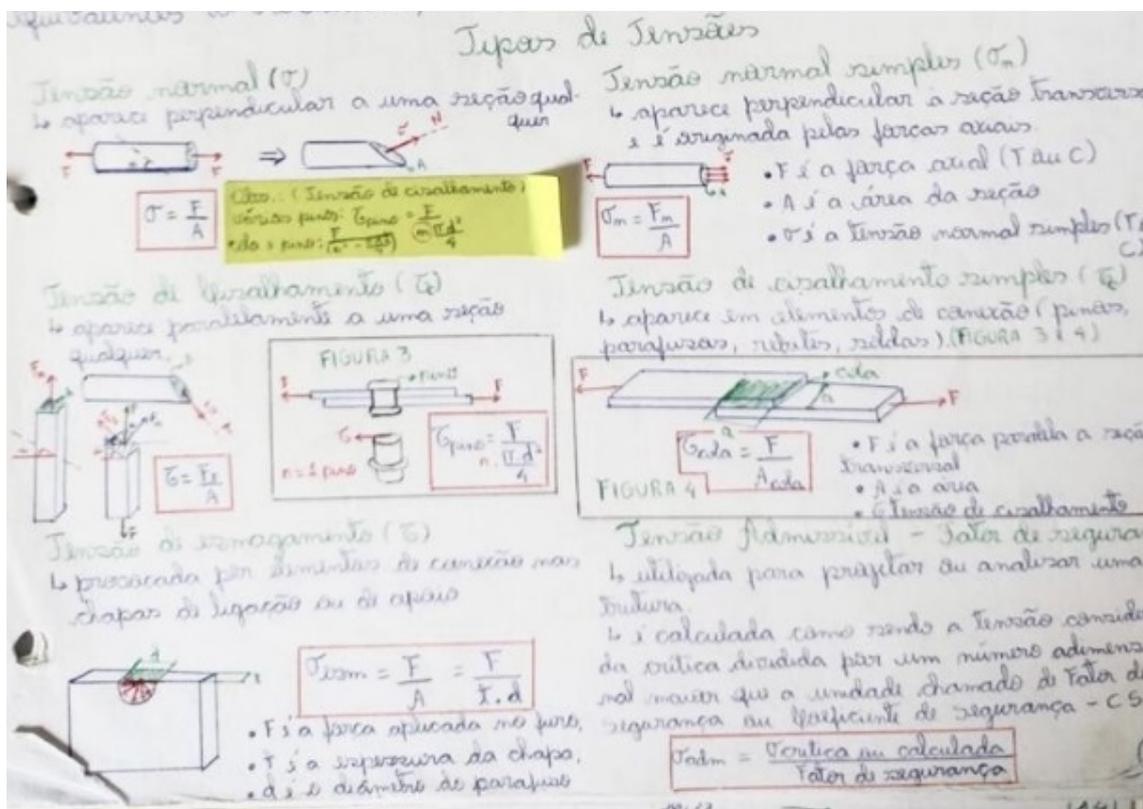
Para resolver um problema de engenharia, o estudante inicialmente precisa imaginar, interpretar e analisar o problema físico ali disposto, para só depois, lançar mão de procedimentos de cálculos. A grande dificuldade em MEC II ocorre porque, em muitos casos, os discentes chegam na componente sem ter de fato os requisitos necessários para avançar nas resoluções de problemas com a complexidade de conhecimentos que esta disciplina exige. Daí o comentário do docente quando diz que os alunos estão “aplicadores de fórmulas”, fato reafirmado pelo discente no relato abaixo:

“Antes eu tinha um “x” e aí ficava pensando, qual a fórmula que tem um “x” para eu encaixar. Eu não sabia o que fazer, tipo analisar, só queria colocar uma coisa ali” (DIS03).

Somada a estas dificuldades, logo no início dos trabalhos com o uso do grafismo, os alunos ainda não tinham o hábito de executar a técnica de estudos. Isto ocorreu porque em MEC II, a sua forma de execução elaborada pelo professor lançou mão não só de gráficos, desenhos dos objetos com representação das forças e expressões de equações matemáticas, mas também de descrições, na forma de textos, sobre os fenômenos físicos postos nos problemas. Por isto o nome dado pelo docente ao modelo: modelo descritivo ou passo-a-passo.

Esta forma de grafismo adaptada pelo professor foi um dos modelos apresentados às turmas do semestre 2019.2. Mas desde o início da implementação desta estratégia de ensino e aprendizagem, por ser a livre a forma de execução, o docente estimulou os seus alunos a criarem os seus próprios grafismos, assim como no exemplo da Figura 1 abaixo:

Figura 1 – Exemplo de grafismo “estudando tensões”



Fonte: DIS03

É importante destacar que o grafismo não se apresenta como uma novidade. Sabemos que escrever e desenhar enquanto se estuda é um hábito antigo e repetido por várias pessoas. O inédito está em sistematizar e implementar esta técnica como uma estratégia de ensino e aprendizado, pois as representações gráficas dos objetos auxiliam os aprendentes a visualizar aquilo que os olhos da mente não conseguem ver:

“Eu acho que comecei a visualizar os passos da questão. Que antigamente eu não conseguia por onde começar” (DIS14).

“Muda, porque antes ficava tudo embaralhado. Aquela coisa da gente registrar, quando está lá desenhando, facilita, facilita o entendimento. Tipo: se eu for montar uma treliça, enquanto estou montando, eu já estou imaginando outra coisa, eu já sei o ponto onde é mais frágil. Se eu for descrever alguma coisa, assim, fica mais fácil” (DIS09).

Descrever, rascunhar ou desenhar os “elementos que estão embaralhados no pensamento é como retirar uma porção de objetos de dentro de uma caixa de vidro embaçada” (Boeira, 2021). Desta forma, adaptado e sistematizado para o tipo e objetivo de ensino de cada conteúdo, o grafismo se torna uma ferramenta para a construção do conhecimento de qualquer área.

Medeiros (2004) denomina ferramentas tais como o grafismo por recurso cognitivo ou instrumento intelectual. Esta autora explica que durante a aquisição do conhecimento, os raciocínios “delegam uma parte de suas funções à tinta, ao desenho, ao texto e à codificação”, pois estes são utilizados para auxiliar nas memórias e desenvolver objetos abstratos, como os cálculos por exemplo:

“Melhorou muito, tanto na visualização de estudo quanto na visualização de problemas em MEC II. Melhorou demais” (DIS08).

Os elementos do objeto do conhecimento, fora da “caixa de vidro embaçada” do pensamento, isto é expostos e “desembaralhados” no papel, poderão ser submetidos a uma organização e sistematização para a análise. Na figura abaixo, a qual demonstra a funcionalidade do grafismo, é possível compreender – através de um grafismo – o percurso percorrido pelo aprendente para elaboração do próprio objeto do conhecimento.

Quando nos referimos a “organização do pensamento, das ideias do estudante”, tratamos de ordenamento e composição lógica dos elementos constituintes do conteúdo ou objeto do conhecimento.

A adaptação do grafismo a MEC II foi elaborada à luz desta concepção, por isto a nomeação “passo-a-passo” ou “modelo descritivo para resolução de problemas”. O professor ensinou a forma de execução da técnica, onde a chave para a resolução dos problemas é a descrição do processo de análise até os cálculos matemáticos.

“Porque criei um roteiro na minha cabeça e a gente foi desenvolvendo. Aquele passo-a-passo que o professor passou com a proposta na sala ajudou bastante” (DIS01).

“Agora com o grafismo, eu consigo ter uma linha de raciocínio, porque eu vou explicando o passo-a-passo do que estou fazendo. Aí está me ajudando muito também em outras disciplinas” (DIS02).

Para além, a própria forma do grafismo, com suas linhas, setas, formas e cores oportuniza os aprendentes a organização visual dos elementos constituintes dos problemas:

“Eu comecei até a comprar canetas de cores diferentes para assimilar melhor o conteúdo” (DIS08).

Em resumo, a execução do grafismo para a resolução de problemas em engenharia auxilia o aluno a pensar para resolver. Ou seja, o grafismo serve como uma ferramenta para a execução do método do pensamento (Kosik, 1969) para o conhecimento.

“Os que estão levando a sério esse tipo de grafismo: estes chegam aqui com exercícios que fazem em casa, todo descritivo, passaram a descrever todo o processo de qualquer resolução de exercício, e a resposta disso é de como ajudou, porque quando eles vão fazer o próximo, já sabem o roteiro, como analisar, como e o que fazer. [...] Eu estou muito entusiasmado com a estratégia!” (DOC).

“E foi como eu falei, eu não conseguia visualizar nada, no semestre passado eu perdi porque eu não consegui assimilar o assunto, eu não sabia. Agora eu entendo até onde eu fiz. Eu consigo explicar o assunto. Realmente eu

entendi, por meio do grafismo. Eu consegui organizar as ideias. Pois existe um passo a passo lógico. E me ajudou bastante [...] Vou continuar praticando, e continuar passando adiante também” (DIS15).

De um ponto de vista didático, dizemos que o processo de elaboração de uma estratégia de ensino e aprendizagem transcorre no sentido de responder três fundamentais questões: (1) o que ensinar?; (2) para que ensinar? (3) para quem ensinar? A primeira questão se refere ao conteúdo; a segunda, ao objetivo de ensino deste conteúdo; e a última questão busca entender quem é aluno – do individual ao coletivo – seja em relação ao perfil sociocultural, seja em relação ao psicoemocional (Boeira, 2021).

No caso da sistematização, teorização e aplicação do grafismo aos discentes de Mecânica dos Sólidos II do BCET/ UFRB, as respostas a estas questões são as seguintes: (1) uma técnica de estudos; (2) para o estudante aprender a pensar para apreender, para resolver problemas em engenharia; (3) os estudantes que sentem dificuldades de visualizar os objetos em 3D para aplicar fenômenos físicos durante a resolução de problemas de engenharia; bem como aqueles alunos que se sentem inseguros e ansiosos por causa do histórico de seguidas reprovações, conforme explicam os discentes nos relatos abaixo:

“O fato é que a ansiedade está me prejudicando bastante pró! Para você ter uma noção, eu escrevi lá certinho, o momento, a força, que é perpendicular a uma distância ali na peça, aí eu fui lá e coloquei a distância paralela. Então as vezes não é nem o que eu não sei [...] mas na hora do nervosismo eu acabo trocando as coisas. Eu bato um número diferente na calculadora, muito pela ansiedade mesmo. Não porque eu não sei o assunto, entendeu? Então isso acontece muito comigo” (DIS07).

“Na verdade, eu sei o assunto, mas, por exemplo, na hora de responder a prova me dá um branco, eu tenho este problema. Às vezes eu erro. Nesse quesito, o grafismo tem me ajudado” (DIS04).

Do ponto de vista qualitativo, o resultado da aplicação de uma ferramenta que auxilia o estudante na visualização e organização dos elementos de um dado problema de engenharia, não foi apenas promover a análise e solução

das questões postas. A apresentação do grafismo aos discentes os motivou a aprender a pensar para apreender. A consciência do aprendizado, isto é, a percepção de que é possível aprender um conteúdo e resolver os exercícios de MEC lhes levou ao sabor pelo saber. E para além, gerou um estímulo ao protagonismo na construção do próprio conhecimento. Vejamos o que disse o aluno:

“Eu me senti mais seguro, achava que nunca iria aprender e consegui. É possível criar uma estratégia e ver que é possível aprender de uma maneira bem fácil e prática. Me desenvolvi muito ao estudar sozinho” (DIS16).

Uma percepção reafirmada pelo professor:

“Eu acho que o aproveitamento dos conteúdos pelos alunos está muito bom. Tem uma estudante que está fazendo o grafismo, não sei se está inscrita como participante, ela está crescendo muito. E outra que me chamou atenção: ela está crescendo no processo também. Antes, ela apresentava uma certa dificuldade, não entendia bem os ângulos, dizia ficar “perdida”. Hoje, eu vejo que ela já está sendo mais autônoma para resolver” (DOC).

E mais:

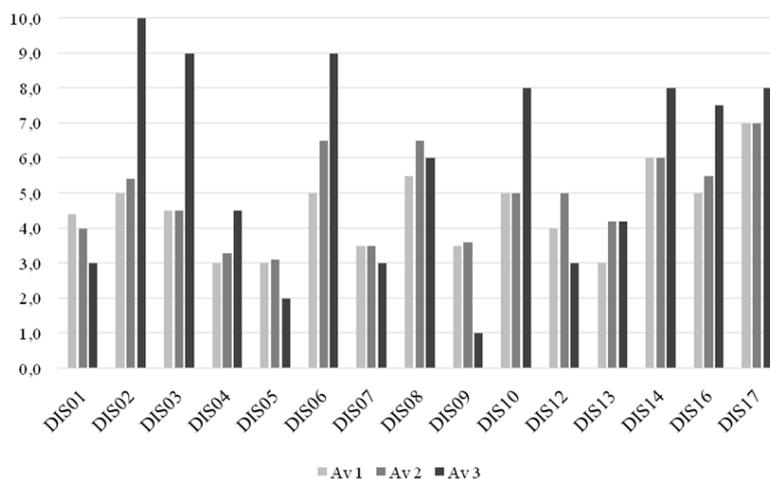
“Houve evolução de conhecimento sim. Antes, eu passava o conteúdo e perguntava: “alguma dúvida?” O silêncio era total, “nem grilo tinha na sala!” (risos). Pois bem, se estava tudo bem, eu seguia adiante nos conteúdos. Quando veio esta metodologia, eles começaram a raciocinar e questionar, “e se eu fizesse aqui...”, então foi criando na cabeça deles assim, “ah, eu posso fazer isso?!”, “o que vai acontecer se eu mudar assim?!”, “ah, o sistema fica fora de equilíbrio”. Eles começaram a perceber que é preciso analisar o que está acontecendo e não simplesmente aplicar fórmulas. Esta foi a grande diferença” (DOC).

Sob a perspectiva quantitativa, a efetividade da aplicação do grafismo em duas turmas de MEC II no semestre letivo 2019.2, foi verificada através dos índices de sucesso dos alunos ao final do curso.

Do grupo universo, duas turmas de 44 alunos, 29,5% dos estudantes foram aprovados. Em contrapartida, o grupo de amostragem, os 15 alunos voluntários, aqueles que participaram de todas as atividades da componente,

como também praticaram o grafismo durante os estudos em casa, obtiveram 53% de aprovação no final do semestre.

Figura 2 – Evolução de notas com o uso do grafismo.



Fonte: autor

Em acordo com a Figura 2 acima, observa-se que entre a 1ª e a 3ª avaliação (Av), 66% dos discentes evoluíram os seus índices em notas. Por exemplo, o DIS02 obteve na 1ª avaliação 5,0 pontos, e na última, 10,0 pontos. Embora a estratégia de ensino e aprendizagem grafismo não tenha superado a expectativa de 70% de aprovação no grupo de amostragem, os 53% de aprovados avançaram em muito a média de 30% de aprovação nos semestres anteriores com o mesmo professor.

5. Lições aprendidas e conclusão

Investir em estratégias de ensino e aprendizagem para serem aplicadas nas salas de aulas é uma iniciativa positiva a qual promove excelentes resultados. Porém, tratando-se aqui de cursos de ensino superior, a orientação pedagógica é que estes tipos de técnicas didáticas sejam implementadas, em conjunto pelos professores, com vistas em atender o Projeto Pedagógico do Curso que tem um planejamento didático com um objetivo fim, o perfil do egresso, isto é, o profissional o qual se pretende formar e atuar na sociedade.

A implementação e verificação do grafismo como uma estratégia de ensino e aprendizagem na componente MEC II do BCET/ UFRB em 2019.2, alcançou bons resultados. Porém, por uma série de justificativas, não conseguiu cumprir

o requisito básico das boas práticas didáticas, não fazendo parte de uma lista de estratégias que deveriam ter sido planejadas em conjunto com outros professores, em consonância com o projeto pedagógico do curso. Caso pudesse ter atendido a orientação pedagógica, os resultados certamente seriam muito melhores.

Esta reflexão ficou como primeira lição para todos os envolvidos neste trabalho. No sentido de chegar a resultados mais robustos, como um produto doravante a Tese que esta pesquisa-ação gerou, elaboramos o que inicialmente nominamos por “projeto de futuro” para implementar na UFRB.

A segunda lição que ficou gravada em nossas experiências pessoais, acadêmicas e, enquanto professores que somos, foi o resultado qualitativo da implementação e aplicação do grafismo em MEC II.

Durante a realização da pesquisa, os estudantes participantes: encontraram um caminho (de fácil acesso) para sair da escuridão cognitiva: perceberam a importância da prática da técnica para a resolução dos problemas em engenharia: tomaram sabor pelo saber, pelo apreender; levaram o grafismo para outras componentes: e tornaram-se protagonistas da construção do próprio conhecimento.

Para o docente titular participante da pesquisa, aquele que inicialmente era apenas um estudo de uma técnica didática através de uma pesquisa-ação, tornou-se uma estratégia regular na metodologia de ensino da componente. Isto ocorreu porque ele pode perceber os resultados das práticas da técnica de estudos refletidos positivamente em sala de aula, nas expressões nas faces dos seus discentes.

Para além, a pesquisa-ação sobre o grafismo tornou-se uma experiência de referência sobre o ensinar e o aprender, sobretudo da importância de se ensinar a pensar para resolver problemas em engenharia, para apreender, para conhecer.

Agradecimentos

Agradeço imensamente a professora Cristiane Agra Pimentel pelo convite para compartilhar aqui esta experiência. Quero também agradecer ao meu

orientador de doutoramento, o professor Roberto Leon Ponczek e ao meu coorientador, Anderson Luis da Paixão Café. E claro, aos professores Denis Rinaldi Petrucci e Carlos Frederico Macêdo Cortês pela grande contribuição na pesquisa e análise dos dados para a realização da minha Tese.

Referências

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. A. (Orgs). **Processos de Ensino na Universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. 8.ed. – Joinville, SC: UNIVILLE, 2009.

BOEIRA, Luciana Maciel. **Imaginação e grafismo: uma estratégia de ensino aplicada aos discentes de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia**. 2021. 356 p. Tese (Doutorado em Difusão do Conhecimento) Programa de Pós-Graduação Multi-institucional em Difusão do Conhecimento, Salvador, 2021.

GALEFFI, Dante; MACEDO, Roberto Sidnei; BARBOSA, Joaquim Gonçalves. **Criação e devir em formação: Mais-vida na educação**. Salvador: EDUFBA, 2014.

KOSIK, Karel. **Dialética do concreto**. Tradução Célia Neves e Aldérico Toríbio. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1969.

MEDEIROS, Ligia Maria Sampaio de. **Desenhística: a ciência da arte de projetar desenhando**. Santa Maria: sCHDs Editora, 2004.

SAVIANI, Demerval. **Escola e democracia**. Teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política. – 32 ed. -. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.