



A MATEMÁTICA NA BIOLOGIA: O ENSINO INTEGRADOR

Marfisa Hyanchelle Cortez Costa¹

Ellen Abigail Lima de Sousa²

Francisco Djnnathan da Silva Gonçalves³

Educação Matemática no Ensino Superior

Resumo: o presente artigo constitui de um relato de experiência acerca de uma atividade avaliativa, realizada na disciplina Matemática, inserida no Curso Superior da Licenciatura em Biologia, do Instituto Federal do Rio Grande do Norte – Campi Macau. A proposta feita a nossa turma do 1º período do referido Curso correspondia em desenvolver uma pesquisa que integrasse os aspectos da Matemática com as atividades rotineiras. Neste sentido, o docente responsável pela disciplina (Matemática) deu-nos um tema e a partir deste, devíamos apresentar as correlações entre os conteúdos estudados com as definições e informações do tema proposto. Assim, neste espaço, temos por objetivo esmiuçar o percurso desta experiência no decurso do semestre de 2016.2, com vistas a expor os principais acontecimentos (coleta de dados, as inquietações quanto ao tema, a apresentação dos dados). Essa atividade contemplou os elementos investigativos de um projeto de ensino, de modo a oportunizar a interligação entre os conhecimentos da Educação Matemática (via projeto de investigação – consultar Mendes, 2016) e da composição química de fraldas descartáveis (objeto de estudo do nosso grupo). Os estudos com ênfase nos educandos (nosso caso) proporcionam uma atenção mais apurada para o processo de ensino-aprendizagem, reforçando o caráter enriquecedor que a imersão dos envolvidos têm no evento educativo. Com a atividade de pesquisa e apresentação das informações, conseguimos apropriar melhor dos conceitos vistos em sala de aula, além de aguçar a nossa criatividade e potencial de desenvolvermos algo para o crescimento, ora do grupo, ora da turma que assistiu-nos e compreenderam a nossa pesquisa.

Palavras Chaves: Projeto de ensino. Atividade de pesquisa. Atividade Avaliativa. Ensino de Matemática. Biologia.

Apontamentos iniciais

As diversidades de pesquisas produzidas pelos educadores matemáticos crescem exponencialmente, com vistas a expressar os múltiplos discursos, os quais contribuem para um (re)pensar do processo de ensino e aprendizagem que pode ser redimensionado pelos resultados nas áreas de investigação da Educação Matemática. Entretanto, raramente as contribuições dessas investigações são incorporadas às

¹ Graduanda da Licenciatura em Biologia. Instituto Federal do Rio Grande do Norte – Campus Macau. marfisa.cortez@gmail.com.

² Graduanda da Licenciatura em Biologia. Instituto Federal do Rio Grande do Norte – Campus Macau. ellenabigail.17@gmail.com.

³ Graduando em Matemática e mestre em Educação. Instituto Federal do Rio Grande do Norte – Campus Macau. djnnathan.goncalves@ifrn.edu.br.

ações educacionais, em detrimento das políticas públicas e/ou as determinações das instituições de ensino que cerceiam as atitudes dos profissionais que neles atuam. Além disso, as legislações e orientações curriculares determinadas por órgãos privados ou governamentais reproduzem encaminhamentos decorrentes de um sistema educacional com princípios ultrapassados. Neste sentido, desconsideram a realidade atual, desrespeitam o nosso direito quanto educandos, há uma aprendizagem que dialogue com o diferenciado contexto sociocultural e político no qual nascemos e vivemos (D'Ambrosio, 2015).

Quando nos inserirmos num Curso de graduação (Licenciatura em Biologia), os nossos primeiros passos vão em direção ao acompanhamento dos conteúdos ministrados pelos docentes. De fato, nossa preocupação volta-se aos encaminhamentos para a construção de uma nota, ao final do semestre letivo, sem inquietar-se acerca do sentido e significado dos conceitos vistos neste percurso. As relações entre a realidade e as definições apresentadas em sala de aula praticamente não existem, de modo que a percepção aguçada ainda não constitui num processo natural na imersão do referido Curso. A composição das disciplinas que fomos matriculados, a priori, não fazem o menor sentido e uma “conversa” entre elas, é algo inalcançável.

Todavia, essa realidade era algo a ser “quebrado” pelo docente da disciplina Matemática, que pautado num ensino voltado aos projetos investigativos, nos fez repensar o nosso modo de encarar tal matéria e reorganizar ações para um desenvolvimento do raciocínio e consolidação da aprendizagem. Com uma abordagem nada convencional, o mesmo utilizou como atividade avaliativa em Matemática, a construção de um artigo e uma apresentação⁴ dessa pesquisa. Assim, surgiram muitas inquietações, a saber: Como apresentar um seminário de Matemática? De que forma vamos relacionar os conceitos vistos em sala com esse tema? Quais os objetivos a serem alcançados com o tema? Como o processo de feitura do artigo pode proporcionar aprendizagem em Biologia?

Dessa forma, com o propósito de responder as inquietações e evidenciar o decurso de uma produção (artigo e apresentação do seminário), desenvolvida como elemento para a construção de uma nota (avaliação), nos debruçamos em

⁴ A apresentação devia ser criativa. Uma aula que envolvesse os aspectos da Educação Matemática, com vistas a elucidar os conceitos apresentados nas aulas ministradas por este docente, interligando o saber com o nosso Curso de Licenciatura em Biologia.

fundamentos teóricos acerca do tema proposto. Vale salientar que o presente relato contempla, em linhas gerais, o processo de organização, sistematização e consolidação de uma atividade em Matemática cujo desdobramento recai na interrelação entre os conhecimentos dessa disciplina, com os conceitos vistos em Biologia (disciplinas específicas do Curso de Licenciatura em Biologia). Ademais, a ênfase dada aqui, constitui na articulação de informações teóricas sobre a *composição química das fraldas descartáveis e seu impacto no meio ambiente* e o acontecimento prático relacionado a nossa apresentação na sala temática.

Deve-se mencionar que a proposta de atividade desse tipo, valoriza o uso da criatividade e os aspectos investigativos, como comenta Mendes (2016, p.2) que,

[...] as propostas educacionais enunciam que o processo de ensino e aprendizagem em matemática deve ser condutor do alcance de autonomia e aquisição ou desenvolvimento de competências e habilidades para leitura, compreensão e explicação da vida, da natureza e da cultura, de modo que o aluno possa seguir de forma cidadã, a sua vida. O que queremos, na verdade, é que nossos alunos obtenham formação do campo conceitual, do campo procedimental e do campo atitudinal, que contribuam efetivamente para a sua formação cidadã (MENDES, 2016, p. 2).

De fato, quando o docente experimenta intervenções metodológicas voltadas a esses interesses, como é o caso de enveredar por projetos investigatórios em sala de aula, método de ensino que busca estabelecer um vínculo entre conteúdos abordados e assuntos que sejam de interesse dos educados, o processo de ensino e aprendizagem ocorre com mais naturalidade.

O contexto da pesquisa

A investigação iniciou a partir de uma atividade avaliativa que o docente da disciplina Matemática solicitou durante o semestre 2016.2, no Curso de Licenciatura em Biologia, do IFRN – Campi Macau. Tratava-se de um seminário de pesquisa a ser apresentado de forma criativa, com aspectos integrativos entre tal disciplina e a formação docente (Curso Superior). Para tanto, houve a composição de grupos e, posteriormente, um sorteio para termos conhecimento do tema que trabalharíamos durante a 2ª etapa do semestre em destaque. Sequencialmente, ocorreram orientações quanto o desenvolvimento da atividade (procedimentos necessários para a pesquisa e construção do artigo).

O tema sorteado para o nosso grupo constituiu em Fraldas Descartáveis, que extraímos o assunto *composição química das fraldas descartáveis e seu impacto no meio ambiente*, direcionando o consumo das fraldas no Brasil, especificamente, no município de Macau/RN. Desafiados em mostrar os aspectos matemáticos, químicos e biológicos nos debruçamos numa pesquisa sobre a criação desses objetos, propriedades constitutivas, uso e maneiras de descartes. De fato, as necessidades e praticidades, tornam-se o consumo excessivo desse item, que praticamente está presente em todos domicílios com crianças na idade de uso.

Sabe-se que as fraldas descartáveis recebem um tratamento com vários componentes químicos e o destino, pós uso, recai numa forma inapropriada, propiciando a geração de patologia (contato com os dejetos – líquido e/ou sólido), além dos impactos ambientais. Ainda, por meio da pesquisa, identificamos o índice de poluição e as alternativas que possibilitem a exclusão/minimização para o problema. Assim, com base nos levantamentos feitos em plataformas acadêmicas, unimos informações consistentes e essenciais para pessoas leigas no assunto, oportunizando o conhecimento de algo extraído do cotidiano.

É necessário expor aqui, o percurso dessa investigação, distribuídos em dois momentos, perpassou a procura e organização de dados encontrados nos *sítes* e os procedimentos quanto a apresentação. Tais momentos, contemplaram os aspectos de uma pesquisa qualitativa que

[...] é um meio fluido, vibrante, vivo e, portanto, impossível de prender-se por parâmetros fixos, similares à legislação, às normas, às ações formalmente pré-fixadas. Em abordagens qualitativas de pesquisa não há modelos fixos, não há normatização absoluta, não há a segurança estática dos tratamentos numéricos, do suporte rigidamente exato. É investigação que interage e, interagindo, altera-se. É alteração que se aprofunda nas malhas do fazer e forma-se em ação (GARNICA, 2001, p. 42).

E ao priorizar esses procedimentos, admitimos a interferência subjetiva, concebendo que o conhecimento não seja uma verdade única. Ademais, em consonância com Garnica (2004), pode-se pensar a pesquisa qualitativa como

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos

sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (GARNICA, 2004, p. 86).

Contudo, essas características expostas por Garnica (2004) não podem ser confundidas como regras, por perceber que o entendimento acerca do que constitui esse tipo de abordagem metodológica vincula-se ao movimento e essas noções levam a ênfases diferentes. Logo, uma pesquisa qualitativa deve estar pautada em conhecimento que esteja em sintonia com certos procedimentos, aqui, voltado a interpretações dos artigos, das entrevistas realizadas e a apresentação do seminário sobre a composição química das fraldas descartáveis e os impactos ambientais.

Diante do exposto, como queremos, neste espaço, esmiuçar o percurso desta experiência no decurso do semestre de 2016.2, com vistas a frisar os principais acontecimentos (coleta de dados, as inquietações quanto ao tema, a apresentação dos dados). Quanto a coleta de dados, além das pesquisas desenvolvidas nos *sites*, elaboramos um questionário para os responsáveis dos bebês responderem, com uso de redes sociais, impressão desse instrumento e até mesmo através de ligações gravadas. Em relação a apresentação, torna-se essencial a descrição dos procedimentos de culminância da atividade proposta pelo docente de Matemática, que constituiu numa temática voltada ao modelo Telecurso 2000⁵.

Essa culminância ocorreu como uma videoaula viva, com os integrantes do nosso grupo sendo as personagens da ficção, associando a realidade de um casal com um recém-nascido e os pesquisadores/professores químicos a explicar os aspectos estruturantes das fraldas descartáveis utilizadas pelos pais. Além disso, fizemos um experimento com tipos de fraldas descartáveis e uma dinâmica (perguntas/respostas a pessoas selecionadas na plateia). Dessa maneira, a finalização da atividade foi algo divertido e diferente, sem a necessidade de “jogar” muita informação, tornando-a mais atraente e com a atenção de todos.

A seguir, com o enfoque de mostrar um excerto da pesquisa, inserimos gráficos correspondentes as análises dos instrumentos enviados aos pais.

⁵ O Telecurso 2000 é uma proposta de educação a distância para dar atendimento, prioritariamente, a jovens e adultos que desejam fazer o curso ou complementar sua escolaridade até o nível de 2º grau, bem como adquirir competências básicas para o exercício de uma profissão. Assim, por meio de vídeos, os educandos vivenciam a realidade e os conceitos emergem naturalmente (aprendizagem com subterfúgios da ação cotidiana).

Dúvidas, consultar: <https://ftcciv1an.files.wordpress.com/2009/08/telecurso-2000-matematica-ensino-medio.pdf> acesso em 05/04/2017.

Composição química⁶ das fraldas descartáveis

Como já mencionamos anteriormente, aqui, focamos na experiência de desenvolver um seminário em Matemática, a partir de um tema do nosso cotidiano, proposto como atividade avaliativa, no Curso de Licenciatura em Biologia. Contudo, torna-se importante a exposição das informações que conseguimos com os instrumentos durante a pesquisa.

As fraldas descartáveis surgem em meados dos anos 40, caracterizadas por folhas e peles de animais, ganhando adaptabilidade e conforto anos mais tarde. Esses objetos são compostos por diferentes tipos de substâncias, de modo que ao utilizar nos bebês, não há o que se preocupar com vazamentos ou ruptura do material. Assim, as substâncias e suas funções dessas fraldas⁷ correspondem a:

- ✓ **Celulose**, fibras de madeiras, retirado de um vegetal com função de absorver, reter e distribuir o líquido por toda a extensão da fralda;
- ✓ **Poliacrilato de sódio**, derivado do ácido acrílico cuja função é transformar o líquido num aspecto gelatinoso;
- ✓ **Polipropileno**, derivado do petróleo, ele sofre modificações para se tornar hidrofílico, de modo a funcionar como cobertura do painel da fralda e fazer com que o líquido passe rapidamente para dentro absorvente;
- ✓ **Filme de polietileno**, também derivado do petróleo, funciona como, a impermeabilidade da fralda, evitando vazamentos, além de proporcionar a sensação de suavidade e conforto.
- ✓ **Fitas adesivas laterais**, derivado do petróleo que compõe o adesivo, com a função de ajustar a fralda a cintura do bebê;
- ✓ **Frontal tape**, derivado do petróleo, composto por duas camadas (uma adesiva e a outra decorativa), constituindo como base para a fixação das fitas laterais/ decorar as fraldas;
- ✓ **Elásticos** (látex ou borracha), produtos naturais com função de ajustar as pernas do bebê na fralda;
- ✓ **Adesivo hot melt**, um elemento de alta coesão e aplicado quando quente, com a função de unir os elementos químicos (tecido, celulose, filme);

⁶ Informações extraídas a partir do artigo hospedado em <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc15/v15a09.pdf> acesso 05/04/2017.

- ✓ **Papel tissue**, composto por fibras celulósicas cuja função é auxiliar no transporte e quebra de celulose, além da integridade do painel absorvente.

Dessa forma, observa-se que esses objetos tem uma funcionalidade importante na sociedade, com benefícios que trazem para as atividades cotidianas. Porém, representam uma ameaça ao meio ambiente, em decorrência de seu descarte e os processos de produção que envolve a derrubada de árvores e o uso de um recurso não-renovável, o petróleo.

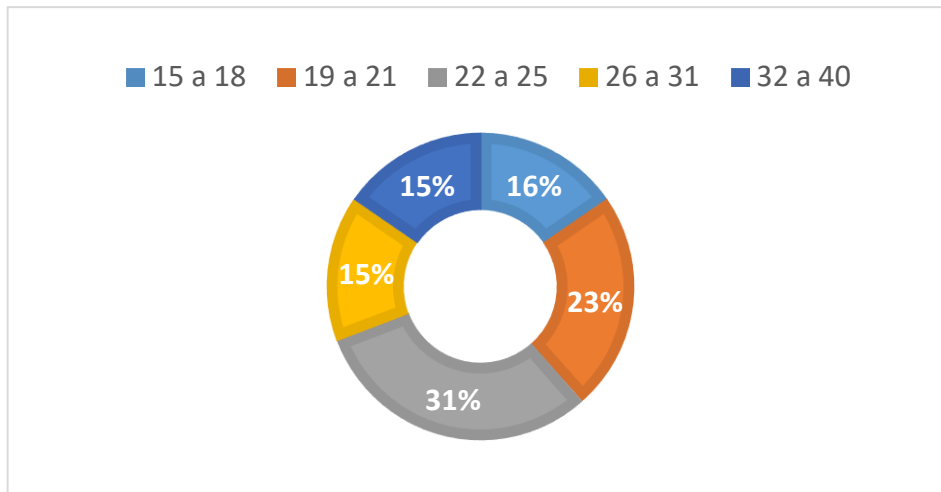
Matemática na Biologia

As ações docentes que priorizam uma abordagem apenas técnica, com uma perspectiva que restringe a Matemática a si mesma, nos restringe ao aspecto de “decorar fórmulas”, com ênfase apenas em habilidades de cálculo e no uso de algoritmos, negando-nos o conhecimento matemático necessário para a leitura de mundo a que temos direito. Assim, quando o docente possibilitou uma avaliação diferenciada, apresentação de seminário, nos deixou livres para ousar, criar, com vistas a extrair todo potencial que a turma tinha como conhecimento prévio. Com o uso desse instrumento, conseguimos compreender além das questões relacionadas os conceitos matemáticos, a nossa formação quanto futuros docentes.

Com essa pesquisa⁸, mesmo que superficialmente, identificamos a quantidade de descarte das fraldas descartáveis no município de Macau/RN (o extrato foi mínimo, irrisório). Para tanto, elaboramos um instrumento com 10 questões abertas e fechadas (gasto e descarte das fraldas, marcas mais utilizadas, alergias), com vistas a possibilitar uma ideia do descarte e a relação ambiental. Neste sentido, entrevistamos 14 pais, sendo 20% de homens e 80% representando as mulheres, entre 15 a 40 anos. O **gráfico 1** elucida a idade dos responsáveis pesquisados.

⁸ Essa pesquisa daremos continuidade, visto que as informações contidas, ainda não representa algo consolidada. A escassez de produções acerca do tema dificultou a escrita. Contudo, por ser inédito, há um ambiente rico para futuras pesquisas, além da continuidade desta.

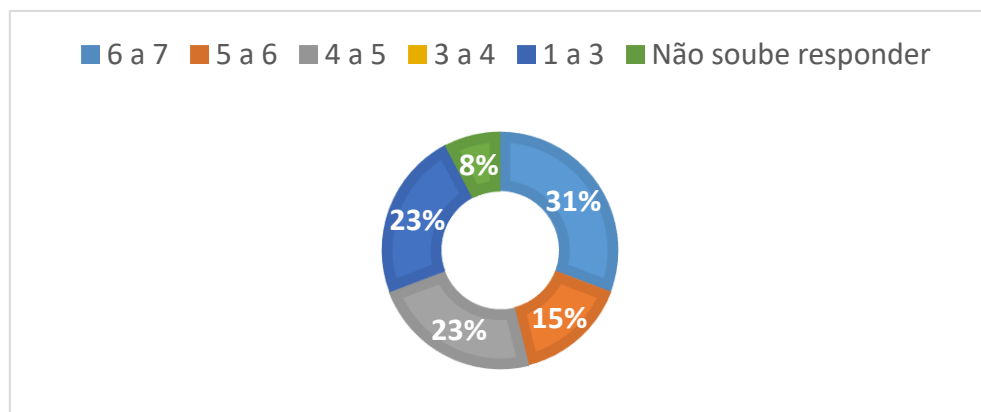
Gráfico 1: Idade dos Responsáveis



Fonte: elaborados pelas autoras, 2017.

Em seguida, obtivemos os gastos diários de fraldas com a quantidade entre 6 e 7, representando 31% do total, como mostra o **gráfico 2**. O gasto é bastante relativo por acontecer em diferente faixa etária dos filhos desses entrevistados, com ênfase na idade entre 1 a 3 anos (maior gasto).

Gráfico 2: Gasto diário com fraldas descartáveis



Fonte: elaborados pelas autoras, 2017.

Com relação ao tempo e métodos de descarte, os resultados de certo modo já eram esperados. Dos cinco itens que constavam no instrumento, a saber, (1) descarga no banheiro, (2) jogo na calçada, (3) coleta municipal de lixo, (4) jogo em terrenos baldios e (5) reciclagem, prevaleceu a frequência diária e através da coleta municipal, representado por 92%. Os demais, 8%, representou a quantidade relacionada a reciclagem.

No instrumento, também questionamos os pais acerca das marcas, alergias, qualidade e custo benefício das fraldas descartáveis. Em destaque de uso pelos entrevistados foi a *Pampers*, depois a *Cremer*, consecutivamente ficaram *Sapeka*, *Huggies* e marcas genéricas. Cerca de 57% dos filhos dos entrevistados não apresentaram alergias a qualquer tipo de fraldas descartáveis, já 43% apresentou alergias nas marcas *Huggies*, *Pompom*, *Sapeka*, *Pampers* (com a linha Supersec) e *Megafraldas*.

Apontamentos finais

O desenvolvimento de uma pesquisa constitui numa busca constante de elementos que possibilitem alcançarmos as respostas inquietantes. Quando o docente solicitou que fizéssemos um apanhado acerca das fraldas descartáveis, não imaginávamos o potencial do tema e o quão difícil seria encontrarmos quaisquer artigos relacionados a nosso objeto de estudo. Assim, o nosso grupo passou a se reunir duas vezes por semana, com reuniões inflamadas, que expressávamos as ideias a serem postas em prática. Questionávamos como inserir a matemática neste tema, onde buscamos informações de fontes seguras, como interagir com o grupo, pensando em maneiras que poderiam unir e ajudar um ao outro. Na realidade, buscávamos uma forma que houvesse parceria entre o grupo e não uma individualidade e/ou sobreposição.

Ao compreendermos que o percurso da pesquisa foi tão importante quanto a finalização e o ganho de uma nota, corresponde ao aspecto significativo da sensibilidade do docente em proporcionar essa experiência para a turma. Esse seminário em Matemática, algo inédito, foi positivo por termos a informação do senso comum (apenas conhecíamos a fralda descartável), mas não tínhamos pensado no que esse objeto pode causar para o nosso planeta. O fato de não termos métodos de descarte para as fraldas descartáveis nos inquietou ainda mais, de modo que faremos um levantamento posteriormente sobre isso. O impacto ambiental causado pela falta de coletas sustentáveis, acabam propiciando um efeito devastador na fauna e na flora Brasileira e mundial.

Referências

D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 29, n. 51, p.1-17, abr. 2015

GARNICA, A. V. M. Pesquisa qualitativa e educação (Matemática): de regulações, regulamentos, tempos e depoimentos. **Mimesis**, Bauru, v. 22, n. 1, p. 35-48, 2001.

GARNICA, A. V. M. **História Oral e educação Matemática**. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte/MG: Autêntica, 2004.

MENDES, I. A. Práticas socioculturais históricas como objetos de significação para o ensino de conceitos matemáticos. *In* **Anais** do ENEM. São Paulo/SP, 2016.