

Uma experiência sobre o sistema de transporte público da grande vitória com estudantes do curso técnico em logística integrado ao ensino médio

An experience on the public transport system of the grande vitoria with students of the technical course in logistics integrated to high school

Lauro Chagas e Sá

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
lauro.sa@ifes.edu.br

.....

Kézia Gomes Ferreira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
keziaferreiragomes@gmail.com

Resumo

Neste artigo, analisamos atividades do Clube de Matemática e evidenciamos aprendizagens de estudantes da Educação Profissional participantes deste projeto de ensino, desenvolvido no Instituto Federal do Espírito Santo, campus Viana, em 2017. O Sistema Transcol, contexto da pesquisa, interliga sete municípios da Grande Vitória através de terminais urbanos e diversas linhas de ônibus. Assim, na primeira etapa do projeto, construímos uma maquete contendo a localização dos terminais rodoviários e exibindo todas as rotas de ônibus do Sistema Transcol. Em seguida, os estudantes investigaram a história dos terminais e entrevistaram passageiros sobre suas memórias e a qualidade dos serviços prestados à população. Ao final do artigo, concluímos que os estudantes desenvolveram em si e incentivaram nos entrevistados um maior senso crítico a respeito da mobilidade urbana, ressignificando conteúdos de disciplinas de formação geral e do núcleo profissional do curso.

Palavras-chave: Educação matemática. Educação profissional. Integração curricular. Interdisciplinaridade. Transporte coletivo.

Abstract

In this article, we analyze activities of the Mathematics Club and evidenced learning of students of Professional Education participating in this teaching project, developed at the Federal Institute of Espírito Santo, campus Viana, in 2017. The Transcol System, a research context, interconnects seven municipalities of the Grande Vitoria region through urban terminals and several bus lines. Thus, in the first stage of the project, we constructed a model containing the location of the road terminals and displaying all the bus routes of the Transcol System. The students then investigated the history of the terminals and

interviewed passengers about their memories and the quality of the services provided to the population. At the end of the article, we conclude that the students developed in themselves and encouraged in the interviewees a greater critical sense regarding the urban mobility, resignifying contents of subjects of general formation and of the professional nucleus of the course.

Key words: Mathematics Education. Professional education. Curricular Integration. Interdisciplinarity. Collective Transportation.

Avistamos o ônibus: uma introdução

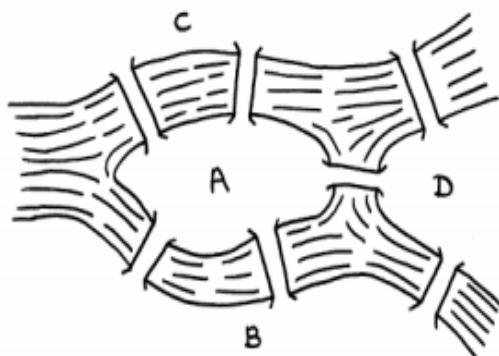
Este artigo insere-se nos estudos sobre integração de componentes curriculares da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, a partir de experiências no Ensino Médio Integrado, esta pesquisa realizada com financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio de Iniciação Científica (PT00006598), no âmbito do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Educação Profissional (EMEP), <<http://emep.ifes.edu.br>>.

Nesse cenário, nosso objetivo foi identificar possibilidades interdisciplinares a partir de atividades sobre o sistema de transporte público da Grande Vitória, desenvolvidas no Clube de Matemática, evidenciando aprendizagens de alunos da Educação Profissional participantes deste projeto. Assim, procuramos ampliar a discussão sobre a Educação Matemática de alunos desta modalidade de ensino, retomando temas como integração curricular e interdisciplinaridade, apontadas em documentos oficiais como eixos organizadores dos currículos para essa modalidade de ensino (GONÇALVES; PIRES, 2014).

O Clube de Matemática, nosso campo de pesquisa, foi um projeto desenvolvido no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), campus Viana, com estudantes do Curso Técnico em Logística Integrado ao Ensino Médio. Procuramos realizar um projeto interdisciplinar, que incluísse Matemática, História e diversas áreas da Logística, com vistas à Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) de 2017. Já Sistema Transcol, contexto da pesquisa, teve início dos anos 80, quando a equipe de governo do Estado do Espírito Santo verificou que a configuração radial do sistema de transporte de passageiros sobrecarregava as poucas vias de acesso ao centro de Vitória. Dessa forma, em julho de 1989, foi dado início ao projeto Transcol, com a meta de modificar todo o sistema de transporte local, englobando os aspectos institucionais, operacionais, gerenciais, físicos e estruturais. Hoje, o Transcol é um sistema metropolitano integrado de estrutura Tronco-alimentadora, que interliga sete municípios da Região Metropolitana da Grande Vitória através de terminais urbanos, estrategicamente localizados (CETURB-ES, s.d.), salienta-se que apesar do site institucional apontar somente os municípios de Vitória, Vila Velha, Serra, Viana e Cariacica, a pesquisa realizada pelos participantes do Clube de Matemática também mostrou que há linhas do Transcol que atende localidades de Guarapari e Aracruz.

A Teoria de Grafos e o hub-and-spoke foram conteúdos escolhidos a partir de avaliação diagnóstica e pensados a partir do tema da 14ª SNCT, “A Matemática está em tudo”. A proposta foi fazer com que os estudantes percebessem, durante a análise do Sistema de Transporte Público Transcol, que diversos componentes curriculares do curso podem se relacionar. Por exemplo, em Matemática, estudamos que a Teoria de Grafos surgiu na cidade russa chamada Königsberg (atual Kaliningrado) onde havia o Rio Pregel que dividia o território em quatro porções de terra, ligadas por sete pontes. Os moradores da cidade tentavam passar pelas pontes apenas uma vez e voltar para seu lugar de início.

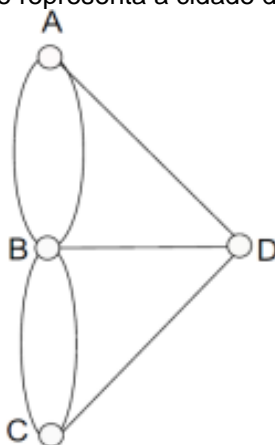
Figura 1 – Esboço da Cidade de Königsberg



Fonte: Hopkins e Wilson (2004).

Em 1730, Leonard Euler chegou à Rússia e o prefeito de Königsberg enviou uma carta para que ajudasse na resolução do problema das pontes. A partir desse problema, Euler, em menos de quinze dias, criou um novo ramo da Matemática, a Teoria dos Grafos (SÁ, 2016). Assim, um grafo pode ser definido como um conjunto (finito e não vazio) de pontos do plano ligados por segmentos cujas extremidades devem conter tais pontos. O conjunto V de pontos é denominado conjunto dos vértices e o subconjunto de pares não ordenados de V , conjunto das arestas (idem).

Figura 2 - Grafo que representa a cidade de Königsberg



Fonte: Malta (2008).

Esses mesmos grafos estudados no Século XVIII hoje têm diversas aplicações, como em sistemas de vias segmentadas – transporte rápido por ônibus (BRT, em inglês), metrô e veículo leve sobre trilho (VLT). Essa teoria também ajuda na

tomada de decisões, expansão ou planejamento dessas vias segmentadas, que podem ser otimizadas no formato hub-and-spoke. Este sistema logístico, amplamente utilizado no transporte de cargas parceladas, descreve uma rede de transportes que conecta origens a múltiplos destinos (SILVA; CUNHA, 2014). Nesse contexto, os hubs são os terminais para consolidação de carga e os spokes são os pontos finais, extremidades do grafo. Assim, o hub-and-spoke tem como vantagem a eficácia e eficiência, economia em escala e custo de transporte reduzido entre outros aspectos. Atualmente, esse sistema é mais utilizado com cargas parceladas em que a empresa tem várias encomendas a serem entregues em locais distintos e com o prazo de entrega curto, como o sistema dos Correios ou transportadoras particulares.

Em alusão a uma viagem de ônibus, nas próximas seções deste artigo, vamos dar sinal – apresentando nossas reflexões teóricas, embarcar no ônibus – evidenciando os pressupostos metodológicos, apreciar a paisagem – descrevendo e analisando as ações do Clube de Matemática e desembarcar nas considerações finais.

Demos sinal: Nossas primeiras reflexões

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 1999), a promover a interdisciplinaridade não significa criar um componente curricular, mas sim relacionar conhecimentos de diferentes áreas para resolver problemas cotidianos e entender fatos sobre diferentes visões. Segundo Gonçalves e Pires (2014), para que ocorra, de fato, um trabalho interdisciplinar é importante que a organização de um projeto seja feita de forma coletiva para que, assim, os professores tenham maiores perspectivas sobre outras matérias e a melhor forma de tratá-las.

No campo da Educação Profissional, Santomé (1998) enfatiza que podemos entender o currículo integrado como uma percepção global e interdisciplinar dos conhecimentos. Contribuindo para o debate, Freitas (2011) acrescenta que a integração entre trabalho, ciência, técnica, tecnologia, humanismo e cultura geral é uma maneira de ajudar o enriquecimento cultural, científico, político e profissional da população. Para esses pesquisadores citados, este trabalho pedagógico interdisciplinar só ocorrerá com um projeto que tenha currículo integrado.

Por outro viés, temos que, na sociedade atual, é cada vez mais cedo que temos acesso a questões sociais e econômicas vindas em forma de gráficos. Assim, torna-se fundamental que haja, no currículo escolar, o estudo da Estatística para auxiliar o estudante exercer seu exercício de cidadania. Por esse motivo, no âmbito da Educação Profissional, Freitas (2011) ainda reforça que o currículo não deve apenas suprir as demandas técnicas dos cursos profissionalizantes, mas que possa contribuir na formação do cidadão e no melhor entendimento de outras disciplinas.

Podemos assumir que a Educação Matemática poderá contribuir para a integração curricular se considerar, mesmo que disciplinarmente, questões que favoreçam a formação do cidadão, um cidadão que seja

capaz de reconhecer seu papel no mundo em que vive e que consiga garantir suas necessidades de sobrevivência (FREITAS, 2011, p. 64).

Nesse olhar disciplinar, percebemos uma potencialidade da Estatística, uma vez que a análise de dados se tornou um elemento importante no currículo, da educação infantil ao ensino superior, passando pela Educação Profissional. Neste ponto, precisamos entender que a Estatística é uma ciência distinta da Matemática. Apesar de seu ensino estar associado a essa disciplina, “os dados são não apenas os números, eles são números com um contexto” (LOPES, 2013, p. 905). E esse contexto pode estar nas Ciências Humanas, Ciências Biológicas e também na área de Gestão e Negócios, onde se encontra a Logística. Portanto, reconhecemos a importância da Educação Estatística na formação de qualquer futuro trabalhador no sentido de “fornecer ilustrações reais aos estudantes e saber como usá-las para envolver os alunos no desenvolvimento de seu juízo crítico” (ibidem).

Embarcando no ônibus: os pressupostos metodológicos

Conforme anunciado, o Clube de Matemática foi um projeto de ensino desenvolvido no Instituto Federal do Espírito Santo, campus Viana, com estudantes do segundo ano do Curso Técnico em Logística Integrado ao Ensino Médio. Tratava-se de uma atividade curricular optativa, com encontros semanais de 1h10 de duração. A oferta no ano letivo de 2017 contou com a participação de 25 estudantes, com idades entre 15 e 16 anos. As atividades aconteceram em sala de aula e no espaço do Laboratório de Matemática – Lamat do campus.

O projeto do Clube de Matemática proposto para a SNCT consistiu em analisar o Sistema Transcol, mapeando sua abrangência, recuperando o processo histórico de construção de cada um dos terminais e investigando a qualidade dos serviços prestados aos usuários. Nesse sentido, para analisar a execução dessa proposta, desenvolvemos uma pesquisa de caráter qualitativo, do tipo exploratória. Acompanhamos os alunos durante as aulas e em momentos extraclasse (visita aos terminais rodoviários e exposição na SNCT). Assim, o formato adotado foi o estudo de caso, que se trata de uma investigação sobre uma situação específica, procurando encontrar as características e o que há de essencial nela (YIN, 2001).

Em um primeiro momento, abordamos a Teoria de Grafos com os participantes do Clube de Matemática, quando definimos o ponto inicial e ponto final como vértices e a rota percorrida como arestas; também tratamos do hub-and-spoke quando alguns desses vértices são usados como centro de distribuição ou destino final da entrega de um produto. No segundo momento, os participantes do Clube de Matemática se juntaram aos demais alunos do segundo ano para entrevistar usuários do Sistema Transcol sobre suas memórias em relação aos espaços e à qualidade dos serviços prestados. Os alunos foram organizados em grupos de três integrantes e cada equipe ficou responsável por um terminal rodoviário da Grande Vitória, sendo eles: Terminais de Itaparica, Ibes, Vila Velha e São Torquato, no município de Vila Velha; Terminais de Carapina, Laranjeiras e Jacaraípe, no município da Serra; Terminais de Jardim América, Campo

Grande e Itacibá, no município de Cariacica; e o extinto Terminal Dom Bosco no município de Vitória. Neste último caso, os moradores da região do bairro Forte São João foram inquiridos sobre suas memórias em relação aos usuários (se utilizavam) e sobre sua extinção (se conheciam o motivo, se seriam favoráveis à sua reativação, etc.).

As informações coletadas pelos estudantes com questionários e entrevistas foram tratadas e apresentadas em forma de gráficos, conforme natureza da pergunta e interesse dos estudantes em evidenciar determinada conclusão. Os grupos selecionaram algumas das perguntas, de acordo com a relevância para eles, e as inseriram em cartazes em tamanho A2, que foram fixados em cavaletes e apresentados aos visitantes que circularam pela sala temática criada para a SCNT. Para coleta de dados da nossa pesquisa sobre o Clube de Matemática, utilizamos diários de bordo, registro de imagens e análise documental dos cartazes produzidos (MOREIRA; CALEFFE, 2008).

Apreciando a paisagem: as ações do clube de matemática

Nos primeiros encontros do Clube de Matemática, investigamos o Problema das Sete Pontes de Königsberg, assim como em experiências anteriores (SÁ, 2016), pedindo para que os estudantes resolvessem e trouxessem os resultados na aula seguinte. Conforme esperado, os alunos não conseguiram resolver, o que despertou a curiosidade de todos para o problema. Na aula seguinte, demos continuidade aos estudos, investigando mais a Matemática do problema até que chegamos à Teoria de Grafos. Em seguida, apresentamos aos alunos o sistema hub-and-spoke e o associamos aos grafos que eles haviam estudado. A partir desse ponto, demos início ao trabalho para a SNCT, focalizando no Sistema Transcol.

Após estudarem a parte teórica em relação à Matemática (Teoria de Grafos) e à Logística (Sistema Hub-and-Spoke), os participantes do Clube de Matemática visitaram o site da Companhia Estadual de Transportes Coletivos de Passageiros do Estado do Espírito Santo (CETURB-ES) para pesquisar as linhas de ônibus do Sistema Transcol e seu respectivo itinerário. De posse da listagem dos trajetos dos ônibus, iniciamos a construção da maquete.

Primeiro, os estudantes discutiram sobre o tamanho da representação e decidiram fazer no espaço de uma cartolina (50x66cm). No entanto, quando analisaram melhor todas as linhas que precisariam representar, perceberam que seria mais adequado usar quatro cartolinas para melhor observar os trajetos feitos pelos ônibus. Assim, visualizariam melhor a aplicação do hub-and-spoke e da Teoria dos Grafos na região metropolitana da Grande Vitória. Neste momento, contamos com ajuda do professor de Geografia do campus, que identificou no site do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística um mapa da região que pudesse ser impresso em tamanho ampliado, oportunizando a criação da maquete.

Figura 3 – Alunos do Clube de Matemática montando a maquete

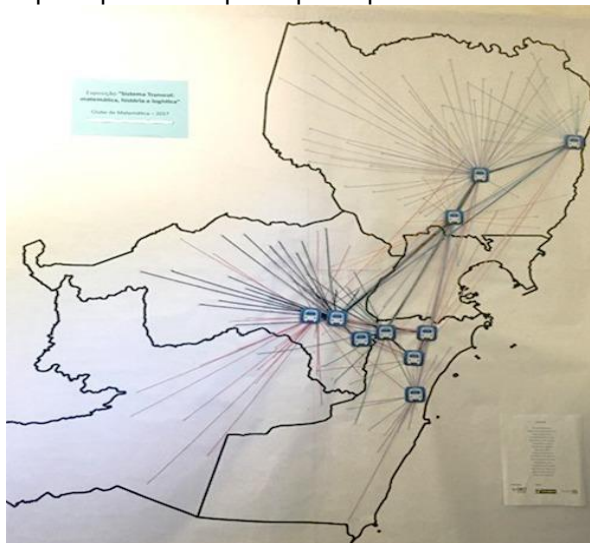


Fonte: Prórios autores (2017).

Os participantes do Clube de Matemática montaram uma maquete em que as linhas de algodão representavam os trajetos dos ônibus e pequenos quadrados de emborrachados simbolizavam os terminais rodoviários. Isso fez com que os estudantes pudessem entender melhor como funcionava o Sistema Transcol e, assim, associar as disciplinas de Matemática, curricularmente alocada na formação geral, e Canais de Distribuição, da formação específica do Curso Técnico em Logística Integrado ao Ensino Médio. Além disso, fazendo com que os estudantes percebessem os espaços dos terminais de modo diferente, começamos a corroborar a afirmação de Vasconcelos e Leite (2016, p. 7) que “todo espaço da cidade pode ter potencial para educar desde que se tenha um olhar e uma intencionalidade diferenciada sobre ele”.

Ao final da primeira etapa de trabalho, construímos uma maquete de dimensões 1,6x2,2m com mapa da Grande Vitória, a localização dos terminais rodoviários e todas as rotas de ônibus do Sistema Transcol:

Figura 4 – Maquete produzida pelos participantes do Clube de Matemática



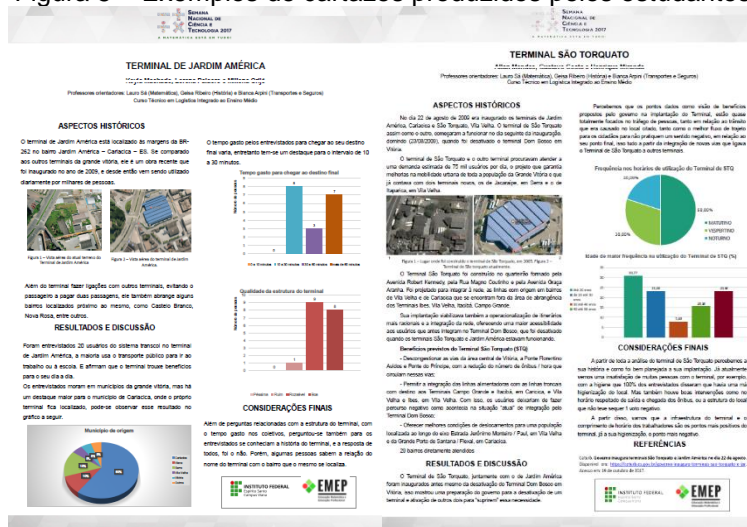
Fonte: Prórios autores (2017).

Na segunda etapa do projeto, os participantes do Clube de Matemática se juntaram aos demais colegas de turma de segundo ano do Ensino Médio para investigar a história dos terminais rodoviários e inquirir os usuários sobre satisfação quanto horário de utilização, estrutura do terminal, entre outros aspectos. Neste momento, os alunos estavam organizados em grupos de três integrantes e cada equipe ficou responsável por um terminal rodoviário da Grande Vitória, conforme listado na seção de metodologia.

A partir da aplicação dos questionários, realização entrevistas e elaboração dos gráficos, trabalhamos em sala de aula diferentes conceitos de Estatística. Assim, fomos ao encontro do que as propostas curriculares de Matemática enfatizam para o estudo da Estatística, principalmente quando apontam que os indivíduos devem desenvolver conhecimentos básicos de estatística e probabilidade para atuarem na sociedade e, assim, possam analisar várias situações do cotidiano (BRASIL, 1999). Mais ainda, acreditamos que esta proposta estava alinhada com a competência de “identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para a produção, análise e interpretação de resultados de processos e experimentos científicos” (idem, p. 12).

As informações coletadas pelos estudantes foram tratadas e, algumas, foram apresentados junto com a parte histórica, em cartazes em tamanho A2, aos visitantes que circularam pela sala temática criada para a SNCT:

Figura 5 – Exemplos de cartazes produzidos pelos estudantes



Fonte: Prórios autores (2017).

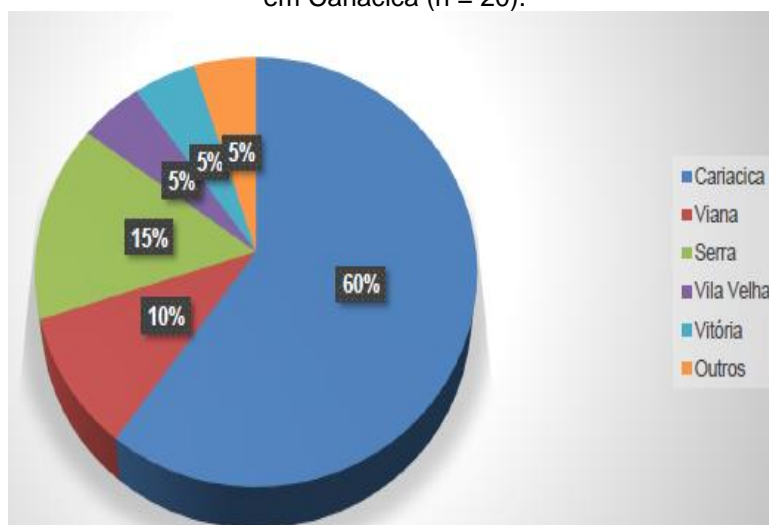
Em relação às variáveis investigadas, foram contempladas as de natureza qualitativa nominal, qualitativa ordinal e quantitativa contínua. As variáveis qualitativas, analisadas em 19 perguntas, apresentavam como resposta uma característica ou preferência do entrevistado: município de origem, finalidade do uso, se estavam satisfeitos com os horários dos ônibus, como avaliavam a estrutura do terminal, se conheciam sua história. Neste tipo de variável, somente 7 perguntas consideravam caráter ordinal, quando existia ordenação nas possíveis respostas (ex: turno principal de utilização – matutino, vespertino e noturno; escala de satisfação – bom, intermediário, fraco e péssimo); ou seja, a

maioria (12) foi do tipo nominal, quando não havia uma ordem para as respostas (ex: município de origem, finalidade do uso).

Em relação às variáveis quantitativas, aquelas que apresentam como resposta números ou intervalos numéricos, estas foram contempladas em 6 perguntas, todas em que a variável era de natureza contínua. Nos casos apresentados pelos alunos na SNCT, os possíveis valores estavam dentro de um intervalo real, como idade dos passageiros, tempo gasto na plataforma de embarque ou dentro dos ônibus. Portanto, não houveram perguntas de natureza discreta, em que as possíveis respostas formariam um conjunto finito e enumerável (ex: quantidade média de viagens semanais, número de linhas que atendem ao usuário, quantidade de conduções entre a casa e o destino final).

No que toca os gráficos utilizados pelos alunos para organizar as informações coletadas, verificamos o uso das representações de setores e de barras. Entre os vinte e quatro gráficos produzidos pelos estudantes do Clube de Matemática para apresentação na SNCT, exatamente metade era de setores. Este tipo de representação designa um diagrama circular em que os valores de cada categoria estatística representada são proporcionais às respectivas medidas dos ângulos internos (CRESPO, 2002). Nos doze gráficos representados pelos alunos, oito se referem a variáveis qualitativas nominais, três expressavam itens qualitativos ordinais e um expressava variável quantitativa contínua.

Figura 6 – Município de origem dos usuários do terminal de Jardim América, em Cariacica (n = 20).

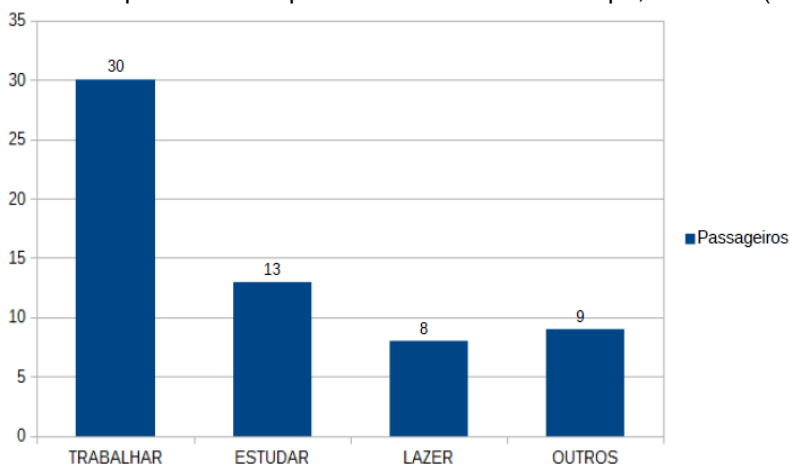


Fonte: Próprios autores (2017).

Em geral, percebemos que o gráfico de setores é utilizado para comparar variáveis qualitativas, mas seu uso pode ser ampliado também para as quantitativas, visto que seu principal objetivo é promover a comparação de diferentes informações. Não há uma regra que limita a quantidade de classes apresentadas neste tipo de gráfico: algumas fontes alegam que ele não é indicado para mais de 4 rótulos de informações (BUZZMONITOR, 2017), mas essa quantidade máxima pode chegar a sete, segundo outros autores (CRESPO, 2002, p. 45). Em todos os casos, a justificativa para o limite de rótulos é que quantidades grandes tornam mais difícil a comparação entre as classes.

O outro tipo de gráfico adotado pelos estudantes foi o de barra, composto retângulos verticais ou horizontais, com o comprimento ou altura proporcional ao valor que representa (CRESPO, 2002). Dos vinte e quatro gráficos produzidos pelos estudantes no projeto, doze adotaram esta representação, sendo um terço para cada tipo de variável: qualitativa nominal, qualitativa ordinal e quantitativa contínua.

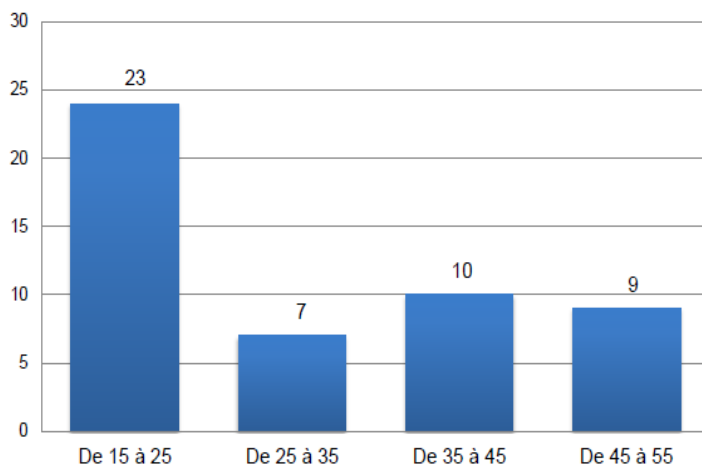
Figura 7 – Principal finalidade para o Terminal de Jacaraípe, na Serra (n = 60).



Fonte: Prórios autores (2017).

É interessante ressaltar que o gráfico de setores, como o da Figura 6, é utilizado para comparar variáveis qualitativas ou quantitativas discretas. No caso de variáveis quantitativas contínuas, há o histograma, gráfico formado por “um conjunto de retângulos justapostos, cujas bases se localizam sobre o eixo horizontal, de tal modo que seus pontos médios coincidam com os pontos médios dos intervalos de classe” (CRESPO, 2002, p. 69). Esta deveria ser, portanto, a representação adequada para quatro gráficos, um sexto do total de representações analisadas. No entanto, nenhum dos gráficos de barras que trataram de variáveis quantitativas contínuas estavam na forma de histograma, o que aponta para uma necessidade melhor exploração desses conceitos em experiências futuras.

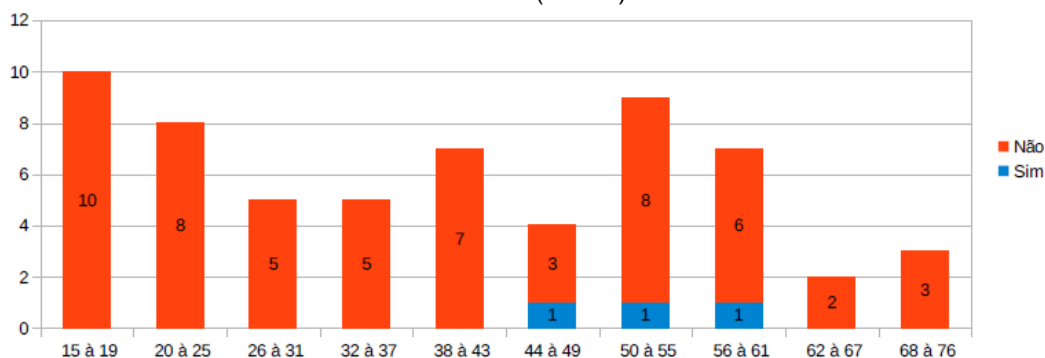
Figura 8 – Faixa-etária dos usuários entrevistados no Terminal de Vila Velha (n = 49).



Fonte: Prórios autores (2017).

No caso das quantitativas contínuas, também chamou a atenção que quatro dos cinco gráficos apresentavam, no mesmo gráfico, diferentes amplitudes para os intervalos de classe, conforme exemplificado a seguir:

Figura 9 – Faixa-etária dos entrevistados no Terminal de Laranjeiras e se conhecem a história do local (n = 60)



Fonte: Próprios autores (2017).

Apesar os pequenos problemas pontuados neste artigo, acreditamos que obtivemos êxito nesta segunda etapa do projeto, uma vez que os estudantes entrevistaram os usuários do Sistema Transcol, indagando-os sobre seus perfis (origem, faixa-etária), seus usos (finalidade, tempo de espera, sentimento de segurança, satisfação pelo serviço) e suas apropriações (se conheciam a história do terminal). Ou seja, os participantes do Clube de Matemática tiveram que analisar informações e, utilizando ferramentas matemáticas, formar uma própria opinião que lhes permitissem refletir criticamente sobre problemas da atualidade (BRASIL, 1999), como a mobilidade urbana.

Durante as atividades da SNCT no Ifes/Viana, os alunos exibiram a maquete produzida e cada grupo apresentou sobre o seu respectivo terminal rodoviário, ressaltando sua história e compartilhando informações estatísticas coletadas junto aos usuários do Transcol. Assim, reconhecemos os ambientes da cidade como potencialmente educativos e materializamos mais uma proposta de ocupação de espaços cotidianos de modo a “potencializar a apropriação do conhecimento pelo outro, para o outro, com o outro, por meio de uma visão humanista do viver em sociedade” (VASCONCELOS; LEITE, 2016, p. 7). Assim, essa experiência histórico-cultural nos permite concluir que “os espaços da cidade, seguidos de um projeto pedagógico consistente, são capazes de auxiliar a educação científica de uma comunidade” (ibidem).

Ao final do processo, a mesma atividade foi avaliada de diferentes modos, conforme os objetivos de cada componente curricular contemplado em sua execução. Na disciplina de História, foi avaliado o processo de recuperação histórica dos terminais; em Canais de Distribuição, foram observadas as perguntas realizadas e as conclusões obtidas em relação à qualidade do serviço prestado aos usuários; já em Matemática, a avaliação aconteceu a partir do tratamento e apresentação dos dados coletados. Com base nos pressupostos mencionados (GONÇALVES; PIRES, 2014; SANTOMÉ, 1998, FREITAS, 2011), acreditamos que tal diversidade nos critérios de avaliação só foi possível por conta do caráter interdisciplinar do projeto.

Chegamos ao destino, hora de descer: considerações finais

Com a apresentação na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, pudemos avaliar que o Clube de Matemática atingiu seus objetivos. Na primeira parte do projeto, analisando Matemática e Logística, pudemos associar o Sistema Transcol à Teoria de Grafos, por meio do método hub-and-spoke. Na segunda parte, integramos Matemática, História e Canais de Distribuição, por meio de pesquisa histórica e entrevistas aos usuários do sistema de transporte público do Espírito Santo. Dessa forma, ao observarmos melhor todo o projeto, concluímos que foi desenvolvido um trabalho interdisciplinar.

Durante a realização do projeto, os participantes do Clube de Matemática puderam ter diferentes aprendizagens. Com a pesquisa bibliográfica, os alunos observaram que os terminais rodoviários foram construídos em lugares estratégicos para que o máximo de regiões pudessem ser atendidas e que o seu modo de distribuição tem uma relação direta com o hub-and-spoke. No trabalho de campo, através das perguntas feitas aos usuários do Transcol, os estudantes puderam desenvolver em si e incentivar nos entrevistados um maior senso crítico a respeito da qualidade dos serviços prestados nos terminais, principalmente sobre pontualidade, cumprimento de itinerários, distribuição da frota em determinados horários e, até mesmo, sobre a história dos terminais frequentados diariamente. Neste ponto, ao utilizar o espaço dos terminais rodoviários para promover a educação dos estudantes e dos entrevistados, nos aproximamos da ideia cidade educativa de Paulo Freire, visto que “enquanto educadora, a Cidade é também educanda” (FREIRE, 1995, p. 13).

Após o término do Clube de Matemática, podemos perceber como o projeto foi importante para os alunos, que geralmente têm o olhar de que História, Matemática e Logística são disciplinas totalmente diferentes e disjuntas. Concluímos que esse projeto ajudou os participantes do projeto a refletirem que os componentes curriculares não precisam de um ensino fragmentado e que podemos estudar duas disciplinas ou mais em conjunto sem nenhuma delas se sobrepôr, mas sim com todas elas complementando-se numa perspectiva interdisciplinar.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Setec, 1999.

BUZZMONITOR. **Pizza ou Barra**: qual o tipo de gráfico ideal para cada informação?. 2017. Disponível em: <<https://www.buzzmonitor.com.br/blog/pizza-ou-barra-qual-o-tipo-de-grafico-ideal-para-cada-informacao>>. Acesso em: 08 set. 2018.

COMPANHIA ESTADUAL DE TRANSPORTES COLETIVOS DE PASSAGEIROS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (CETURB-ES). **História**.

[s.d.]. Disponível em: <<https://ceturb.es.gov.br/historia>>. Acesso em 21 mar. 2018.

CRESPO, A. A. **Estatística Fácil**. 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

FREIRE, P. A **Educação na cidade**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

FREITAS, R. C. O. **Educação Matemática na Formação Profissional de Jovens Adultos**. 1. Ed. Curitiba: Appris, 2011. 200 p.

GONÇALVES, H. J. L.; PIRES, C. M. C. **Educação Matemática na educação profissional de nível médio: análise sobre possibilidades de abordagens interdisciplinares**. Bolema, Rio Claro (SP), 2014.

LOPES, C. E. **Educação estatística no curso de licenciatura em matemática**. Bolema, Rio Claro, v. 27, n. 47, p. 901-915, Dez. 2013.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

SÁ, L. C. e. **Construção e utilização de maquete eletrônica para ensino de grafos: aprendizagens discentes a partir de uma abordagem histórico-investigativa**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Ifes: Vitória (ES), 2016.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SILVA, M. R.; CUNHA, C. B. Configuração de redes do tipo hub-and-spoke para o transporte rodoviário de carga parcelada no Brasil utilizando algoritmos genéticos. **Revista Transportes**, vol. XII, p. 23-31, junho 2004.

VASCONCELOS, S. O. T.; LEITE, P. S. C. **Contribuições da cidade educativa para a educação científica: um olhar a partir dos espaços com potencial educativo próximos ao Ifes – campus Vitória**. In: V Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Anais. Ponta Grossa – PR, 2016.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª Ed. Porto Alegre. Editora: Bookmam. 2001.

Submetido em 02/04/2019.

Aceito em 10/06/2019.

