



Cartographic narratives: the teaching of mathematics and ICT

Narrativas cartográficas: o ensino de matemática e as TIC

Narrativas cartográficas: la enseñanza de las matemáticas y las TIC

José Elyton Batista dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1763-8134>

Secretaria Municipal de Educação de Rio Largo, Rio Largo, Alagoas, Brasil

E-mail: elyton_batista@hotmail.com

ABSTRACT

Talking about information and communication technologies (ICT) in education is not new, much less when it comes to discussions for integrating digital resources. Researchers such as Costa & Prado (2015), Santos & Vasconcelos (2018), Abar (2020) and Santos & Silva (2020), evidence this fact. Faced with this scenario, the following problematic question arises, which digital technologies are being increased more frequently in the teaching of mathematics? Bearing this question in mind, the present study focuses on investigating the frequency with which digital technologies are on school premises in the municipal network of Coruripe-AL, considering that this locus of investigation is a reference in the Basic Education Development Index (IDEB) in the state of Alagoas and Brazil. The research is of the qualitative type using cartographic inspirations; the field diary, semi-structured interview, documents and observations were used for data collection. In this work, it exposes the findings of one of the participants named P6. The findings demonstrate that digital technologies are gradually entering school premises, with emphasis on the use of smartphones and the interactive computer with a digital whiteboard.

Keywords: ICT; Mathematics teaching; Digital technologies.

RESUMO

Falar sobre tecnologias da informação e comunicação (TIC) na educação não é algo novo, muito menos quando se trata de discussões para a integração de recursos do tipo digital. Pesquisadores como Costa & Prado (2015), Santos & Vasconcelos (2018), Abar (2020) e Santos & Silva (2020), evidenciam tal fato. Diante desse cenário surge a seguinte questão problematizadora, quais as tecnologias digitais que estão sendo incrementadas com maior frequência no ensino de matemática? Tendo como norte a aludida questão, o presente estudo tem como foco investigar a frequência com que as tecnologias digitais estão nos recintos escolares na rede municipal de Coruripe-AL, tendo em vista que esse lócus de investigação é referência no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) no estado de Alagoas e no

Received: 03 DEC 2020 | Reviewed: 20 DEC 2020 | Accept: 24 DEC 2020 | Published: 28 DEC 2020

How to cite: Santos, J. E. B. (2020). Cartographic narratives: the teaching of mathematics and ICT. *Journal of Research and Knowledge Spreading*, 1(1), e11645. <http://dx.doi.org/10.20954/jrks1111645>

*Corresponding author: José Elyton Batista dos Santos. E-mail: elyton_batista@hotmail.com

Brasil. A pesquisa é do tipo qualitativa com uso de inspirações cartográficas; utilizou-se do diário de campo, entrevista semiestruturada, documentos e observações para a coleta de dados. Neste trabalho expõe os achados de um dos participantes denominado por P6. Os achados demonstram que as tecnologias digitais estão adentrando aos recintos escolares de modo gradativo, tendo como destaque o uso do smartphone e o computador interativo com lousa digital.

Palavras-chave: TIC; Ensino de matemática; Tecnologias digitais.

RESUMEN

Hablar de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación no es nuevo y mucho menos cuando se trata de discusiones para la integración de recursos digitales. Investigadores como Costa & Prado (2015), Santos & Vasconcelos (2018), Abar (2020) y Santos & Silva (2020), evidencian este hecho. Ante este escenario surge la siguiente pregunta problemática, ¿qué tecnologías digitales se están incrementando con mayor frecuencia en la enseñanza de las matemáticas? Teniendo en cuenta esta cuestión, el presente estudio se centra en investigar la frecuencia con la que las tecnologías digitales están en las instalaciones escolares de la red municipal de Coruripe-AL, considerando que este locus de investigación es un referente en el Índice de Desarrollo de la Educación Básica (IDEB) en el estado de Alagoas y Brasil. La investigación es de tipo cualitativo utilizando inspiraciones cartográficas; Para la recolección de datos se utilizó el diario de campo, la entrevista semiestruturada, los documentos y las observaciones. En este trabajo, expone los hallazgos de uno de los participantes llamado P6. Los hallazgos demuestran que las tecnologías digitales están ingresando gradualmente a las instalaciones de la escuela, con énfasis en el uso de teléfonos inteligentes y la computadora interactiva con una pizarra digital.

Palabras clave: TIC; Enseñanza de las matemáticas; Tecnologías digitales.

INTRODUÇÃO

Falar sobre tecnologias da informação e comunicação (TIC) na educação não é algo novo, muito menos quando se trata de discussões para a integração de recursos do tipo digital. Pesquisadores como Costa & Prado (2015), Santos & Vasconcelos (2018), Abar (2020) e Santos & Silva (2020), evidenciam tal fato.

Essa propagação das tecnologias nos diferentes espaços da sociedade e entre eles o da educação se dá pelo fato das “tecnologias não se centralizarem precisamente na mecanização e nem na geração/no processamento da informação, mas na imitação do ser humano, na extensão da mente e da comunicação” (Santos & Silva, 2020, p. 272). Os estudiosos ainda acrescentam que:

O uso de computadores implicaria mudanças na prática dos professores de matemática e, conseqüentemente, no processo formativo, sendo necessário um movimento de formação de professores que contribua para colocar em evidência nas universidades, até naquelas que priorizam pesquisas sofisticadas de laboratório, um olhar sobre a formação de educadores para que sejam problematizadas essas novas demandas sociais, tecnológicas e científicas (Santos & Silva, 2020, p. 273).

Todavia, os debates também adentram na área acadêmica acerca do uso das tecnologias no processo formativo. A resistência está presente nos diferentes níveis, contudo, isso se deve pelo fato de se pensar que as tecnologias poderão substituir o professor, considerações essas não mais convenientes para o momento atual. As tecnologias digitais fazem parte da vida diária

do ser humano há décadas e até o momento o professor permanece sendo o principal mediador e colaborador do ensino e aprendizagem.

Diante disso, não se trata de uma questão pedagógica, mas de uma questão social. Costa & Prado (2015, p. 100) mencionaram que “integrar as tecnologias digitais na prática do professor da Educação Básica não é uma tarefa fácil, mas um desafio que se torna cada vez mais constante”. Ao que diz respeito a essa etapa da educação, Santos (2018) menciona que as tecnologias estão adentrando gradativamente nos recintos escolares, em especial, no ensino de matemática. Integrar as tecnologias digitais fomenta as estratégias de ensino e vai ao encontro às exigências culturais da sociedade contemporânea. Segundo Abar (2020, p. 30):

O desenvolvimento tecnológico propicia alternativas para a educação agregando aos seus recursos tradicionais ambientes digitais que permitem o aprendizado contínuo, afetam o processo educacional nas mais diversas dimensões e demandam uma cultura atual de formação permanente. As tecnologias não só permitem às pessoas transformar suas ações no dia a dia, como também possibilitam novos recursos ao ensino e à aprendizagem.

Pelas colocações do aludido pesquisador, não é necessário abandonar uma tecnologia por outra. Na verdade, “não devemos fechar no contemporaneísmo, isto é, na crença de que o que acontece hoje vai continuar indefinidamente” (Morin, 2007, p. 83). É necessário acrescentar outras tecnologias de modo que complementem e enriqueçam ainda mais as práticas perante o ensinar e colabore para uma melhor compreensão e dinamização dos conhecimentos matemáticos.

Diante desse cenário surge a seguinte questão problematizadora, quais as tecnologias digitais que estão sendo incrementadas com maior frequência no ensino de matemática? Tendo como norte a aludida questão, o presente estudo tem como foco investigar a frequência com que as tecnologias digitais estão nos recintos escolares na rede municipal de Coruripe-AL, tendo em vista que esse *locus* de investigação é referência no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) no estado de Alagoas e no Brasil.

METODOLOGIA

A partir da dinâmica e complexidade em que se dão o contexto educacional e precisamente o ensino, há uma necessidade de limitar o objeto de estudo para uma melhor compressão dos fenômenos no âmbito escolar e na prática pedagógica do professor, em especial o de Matemática. Nesse sentido, optou-se por uma abordagem de natureza qualitativa, dada sua abrangência e capacidade de conhecer ou compreender um processo por meio de perspectivas subjetivas, vivências e experiências no espaço em que está inserido.

Perante o exposto, Dezin & Lincoln (2011, p. 3) definem pesquisa qualitativa como sendo uma,

atividade que localiza o observador no mundo. A pesquisa qualitativa consiste em um conjunto de práticas materiais e interpretativas que tornam o mundo visível. Essas práticas transformam o mundo. Elas transformam o mundo em uma série de representações, incluindo notas de campo, entrevistas, conversas, fotografias, registros e lembretes para a pessoa. Nesse nível, a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa e naturalística do mundo. Isso significa que os pesquisadores qualitativos estudam coisas dentro dos seus contextos naturais, tentando entender, ou interpretar, os fenômenos em termos dos significados que as pessoas lhe atribuem.

Além disso, “a pesquisa qualitativa supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de regra, pelo trabalho intensivo de campo” (Ludke & André, 2013, p. 12). Logo, ela possibilita, a partir desse contato e

aprofundamento do estudo, melhores detalhes quanto às ideias, percepções e situações em que os sujeitos estão inseridos e relacionados.

A partir das exigências da pesquisa qualitativa quanto ao ato de conhecer fenômenos e processos a partir de um conjunto de percepções subjetivas, Creswell (2014) destaca algumas fontes básicas de informação qualitativa e que foram utilizadas na investigação deste estudo: entrevistas, observações, documentos e matéria audiovisual. Para esse autor, surgem, ao longo do processo de investigação numa vertente qualitativa, outros métodos, os quais são provenientes “de múltiplas fontes de informação” (Creswell, 2014, p. 55).

O *lócus* da investigação foi a rede municipal de ensino de Coruripe-AL, tendo como participantes seis professores (denominados de P1-P6) de matemática atuantes em turmas do 6º ao 9º ano dos anos finais do ensino fundamental. Contudo, apenas um professor disponibilizou os planos de aula, bem como autorizou o ato observatório de suas aulas. Essa última ação se trata de um meio comprobatório com o que é posto no aludido documento que se situa como meio norteador das ações. Por isso, o presente trabalho expõe as narrativas e observações do professor de matemática (P6).

No caso da pesquisa ora desenvolvida, utilizou-se inspirações cartográficas como viés que possibilitou a aproximação de um universo polissêmico, levando em consideração as diversas relações subjetivas existentes nos processos e fenômenos da sociedade. O método cartográfico configura-se como acompanhar processo, pesquisa intervenção, habitar em um território existencial e tem a subjetividade como objeto privilegiado.

A ausência de qualquer tipo de manejo da análise em cartografia, em razão de ela ser “[...] processual e inerente a todos os procedimentos de pesquisa” (Barros & Barros, 2016, p. 199), ou melhor, o método da cartografia por si só faz uso perante as narrativas, de debates e reflexões ao longo do texto, ou seja, tanto provoca discussões quanto analisa as falas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diversas são as atribuições do professor, dentre elas estão a rotina de planejar suas aulas de modo semanal, quinzenal ou mensal, entre outras possibilidades que cada instituição institui. O planejar prevê as ações a serem realizadas e ao mesmo tempo evita o imprevisto ou o inesperado. Perante o planejar o professor pensa nas diferentes situações que poderão surgir e interromper ou alterar todo planejamento e mesmo assim ter em mão um segundo plano ou ação. Isso se deve pela engenhosidade que faz parte da identidade do professor. Nesse sentido, o planejamento adentra no coletivo de forças que compõem os achados desta investigação, bem como a observação que se insere nesse contexto como instrumento comprovador das ações traçadas e refletidas. Reitero que o planejar e as narrativas exposto neste trabalho refere-se a rotina de um dos participantes, denominado P6.

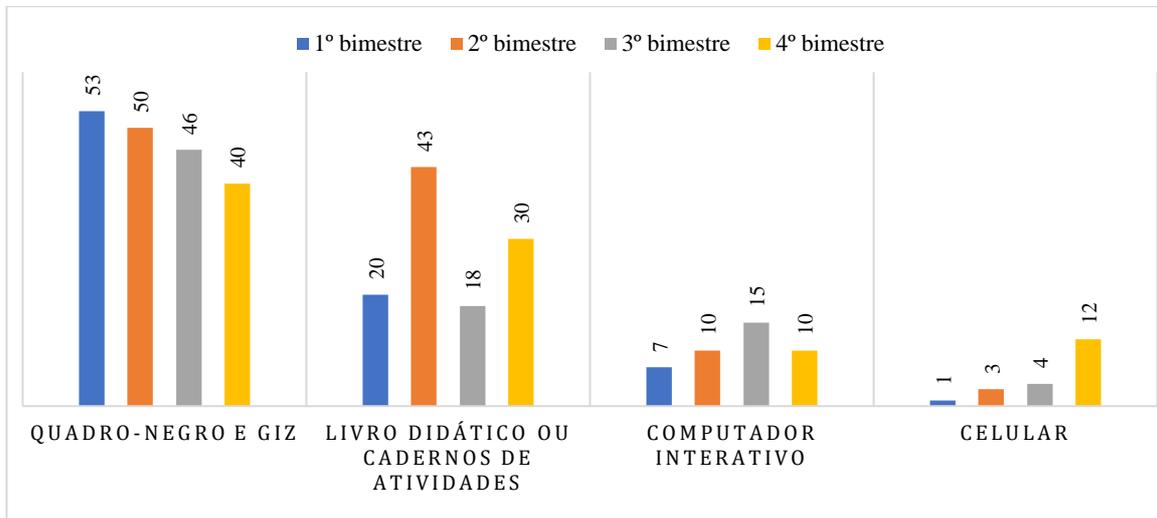
Quanto a isso, pode observar que os planos de aula de P6 são bastante organizados e contém todos os elementos que se espera conter em um plano de aula (cabeçalho: escola, professor, coordenador, disciplina, datas e quantitativo de aulas de cada dia; corpo do plano: conteúdos, objetivos, deverá ser visto, materiais e avaliação) e mais algumas atividades que foram desenvolvidas, umas de forma escrita e outras xerocadas. Esses eram organizados semanalmente.

Os planos compreendem-se as ações desenvolvidas em sala de aula com duas turmas do 9º ano no ano letivo de 2018, sendo atualizada as informações por completo em 2019 pelo fato do momento da coleta dos achados o ano letivo estava em andamento.

Desse modo, os registros contidos nas observações aqui pautadas referem-se por completo os quatro bimestres. Esses registros demonstram uma noção panorâmica em que o professor P6 centra suas ações e essas correlatas com os instrumentos tecnológicos que colaborarão para o ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos.

Em conformidade com a figura 1, o quadro-negro configura-se como sendo a tecnologia mais utilizada em sala de aula. Sabe-se que o total de aulas de Matemática nos anos finais do ensino fundamental correspondem a 200, sendo prevista para cada bimestre 50 aulas.

Figura 1. Registros de assiduidade dos recursos tecnológicos nos planos de aula do P6 das turmas do 9º A e B.



Fonte: Os autores (2019).

Assim, observa-se que, mesmo com a inserção de outros meios tecnológicos, P6 ou seus alunos sempre se direcionaram em todas as aulas ao quadro-negro para expor atividades, soluções e/ou representações. Essa tecnologia se destaca até hoje pelo fato de ter modificado,

[...] os processos de ensinar e aprender, fazendo com que a transmissão do conhecimento não se desse apenas de forma oral, agregando a ela a exploração das linguagens escrita e visual. Com seu uso, o professor pôde fazer anotações, destacando pontos importantes do conteúdo, e o aluno teve a oportunidade de copiá-las, organizando um registro das informações mais relevantes para utilizá-las posteriormente. Ela possibilitou, também, a exploração da linguagem visual, presente em gráficos, esquemas ou ilustrações, por exemplo, que trazem novos estímulos à atividade cognitiva (Kalinke & Diniz, 2017, p. 854-855).

O livro didático é outra tecnologia que se destaca desde a sua invenção e exerce grande influência para o ensino-aprendizagem da Matemática. Tal fato é observado na figura 1, no qual se nota que, no segundo bimestre, o livro didático foi praticamente utilizado na mesma proporção do quadro-negro, tendo uma queda no terceiro bimestre para dar espaço a outras duas tecnologias, sendo elas digitais, ou melhor, o computador interativo (é uma tecnologia multifuncional com projetor, lousa digital, caixa de som embutida e entre outros meios de multimídia) e o celular. Ambas as tecnologias foram mais utilizadas para o desenvolvimento de debates entre professor/aluno, simulados *online*, *quiz* e, em algumas situações, exposições dos conteúdos.

O computador interativo é mencionado por P6 em diferentes denominações: projetor, amarelão (por ter uma tonalidade amarelada) ou computador interativo. Como mostra a fala: “faço uso do amarelão, como é conhecido aqui na escola, para mostrar gráficos, fórmulas e figuras geométricas. Também utilizo o celular, mais para a realização de pesquisa, *quiz* e testes *online*” (grifo nosso).

No que tange à subjetividade, os planos observados, demonstram algumas das interações esperadas, a partir das atividades desenvolvidas e da inserção de alguns objetos colaboradores no ensino e na aprendizagem da Matemática.

No tocante às relações subjetivas, estas são entendidas como um processo “[...] de acordo com a configuração sócio histórica na qual se situa, ou seja, as práticas de constituição de subjetividade nunca serão fixas” (Santos, 2016, p. 4). Assim, considerando até então apenas os planos de aulas de P6, as anotações presentes na figura 2 e nos demais manuscritos mostram que as relações subjetivas são oriundas das resoluções de exercícios *online*, escritos, das exposições dos conteúdos, simulados, explicações do professor, resultando, com efeito, em diálogos entre os pares, questionamentos e debates.

Figura 2. Plano de aula do P6.

Escola Municipal de Educação Básica XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
Professor: P3	Gestora: X	Coordenadora: X
Conteúdos: Equação do segundo grau, quadros, tabelas e gráficos (setor, barra e coluna).		
Objetivos: Ler, interpretar e expressar a equação correspondente ao texto dado; resolver equações através de jogos em dupla; resolver situações-problema com quadros e tabelas; propor desafios com <i>quiz online</i> ; ler e interpretar os gráficos com situações do nosso cotidiano.		
Estratégias: Exercícios no quadro; debates; desafios; resolução de problemas no quadro e propostos pelo <i>quiz</i> .		
Recursos: Quadro, giz, tesoura, cartolina, livro didático, caderno do saber e <i>datashow</i> .		
Avaliação: Trabalho em dupla e simulado.		
Referencias: <i>Blog</i> do professor Warles (https://profwarles.blogspot.com/2013/05/questoes-por-descritor.html).		

Fonte: P6 (2019).

Em sua fala, destaca que o uso limitado das tecnologias se dá pelo fato de não ser dessa geração, ou seja, não ter nascido na era digital. Segundo P6, “ainda estou adentrando o mundo digital nesses últimos anos, em razão da sociedade está inerente a esse infinito movimento de inovação e criação de tecnologias para todos os afazeres do ser humano”. E, nesse contexto, também se inserem a escola e o ensino de Matemática. Acrescenta que:

É difícil acompanhar essas mudanças, pois vivemos sobrecarregados com diversas tarefas. Outro fator implicante é inserir a tecnologia e não propor formação aos professores. Quando procurei saber da formação para o uso do amarelão, a coordenação comunicou que houve, mas somente para a responsável da biblioteca (P6).

Diante dessa fala, percebe-se que o professor está em constante formação, é pesquisador e reflexivo em relação às suas práticas. Entretanto, não é o único agente propulsor das tecnologias no ensino. É preciso um trabalho colaborativo entre os pares, e essa ausência resulta, na maioria das situações, na realização de um trabalho ou de um projeto incompleto.

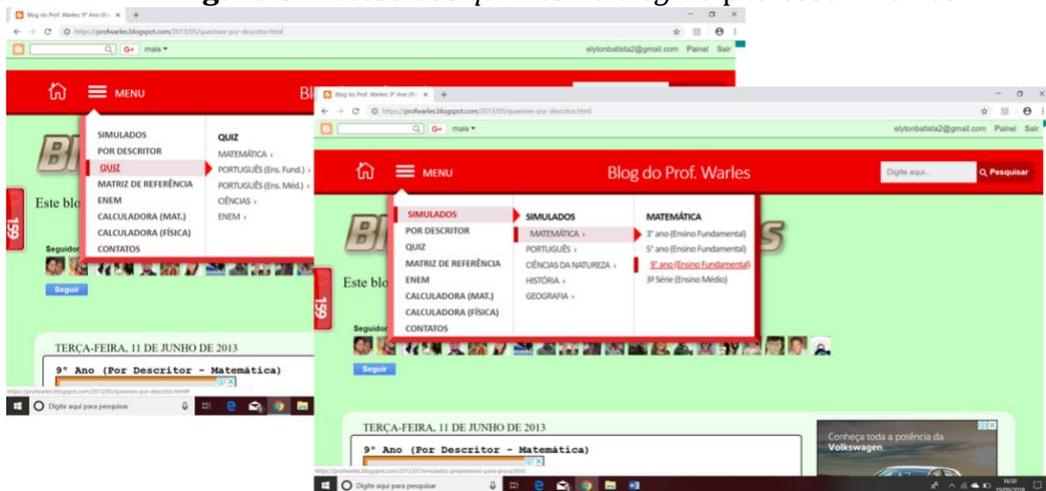
Esse fato é notado nas falas e nos planos de aula. O exemplo a ser dado é o uso do computador interativo e da sua projeção, sendo deixado de lado a lousa digital interativa por falta de formação e de apoio da gestão. Assim, as interações somente foram desenvolvidas com funções delimitadas perante as que são ofertadas pelo referido instrumento tecnológico.

As observações também confirmaram esse fato. P6 leciona em uma escola da Zona Rural que funciona os 3 turnos e oferece anos iniciais e finais do ensino fundamental a aproximadamente 2 mil alunos. As observações foram realizadas em duas turmas do 9º ano, no horário matutino. As aulas inicialmente foram desenvolvidas na biblioteca da escola, pelo fato de o sinal de *wi-fi* não chegar à sala do 9º ano A, e, nesse caso, P6 iria desenvolver as atividades contidas no *blog* do professor Warles, no qual, são publicados simulados, *quizzes*, banco de questões para a Prova Brasil e o ENEM, entre outros fins educacionais.

O *quiz game* facilita na revisão e a fixação de conhecimentos. São jogos de perguntas e respostas, com questões de múltipla escolha, em que o número de acertos e erros é dado em tempo real, por isso o aluno deve pensar muito antes de escolher o item a ser marcado. É, pois, “[...] uma atividade que está diretamente ligada à realidade dos alunos atuais, pois estes estão inseridos em um universo de recursos tecnológicos” (Martins, 2016, p. 7).

Esse recurso dinâmico foi utilizado por P6 no primeiro dia de aula. A turma ficou em formato de círculo para todos serem melhor visualizados e atendidos para possíveis esclarecimentos das dúvidas que iriam surgir. Então, conectou-se o computador interativo ao *wi-fi*, e, em seguida, deu-se sequência aos passos expostos na figura 3 para acessar aos *quizzes* disponíveis no *blog*. Segundo P6, “atualmente são disponibilizados 20 *quizzes* com 12 questões cada um, então utilizamos 5 por bimestre”.

Figura 3. Acesso aos *quizzes* no *blog* do professor Warles.



Fonte: *Blog* do prof. Warles (2019).

Nesse dia, foram aplicados os *Quizzes* 12 e 13. Antes da aula, foi combinado tornar os alunos protagonistas das soluções e explicações, permitindo com que eles se atrevessem a responder, questionar e debater com os colegas as questões propostas. A projeção ficou bem legível para todos, e, antes de iniciar a atividade, P6 me apresentou à turma como professor colaborador, por isso estive marcando presença em algumas aulas para ajudar e dar maior suporte às atividades que seriam desenvolvidas.

Quando a professora foi acessar o *site* do Professor Warles, alguns alunos já imaginavam do que se tratava. *Quiz* ou calculadora matemática, eles mencionaram. Que tipo de calculadora era esse? Fiquei curioso para saber. Mas a aula iniciou, e deixei para questionar depois acerca do que se tratava.

O *quiz* foi iniciado, cada situação-problema apresentava 4 alternativas (A, B, C e D). A figura 4 mostra uma das situações propostas no *game*. O aluno deveria marcar uma das frações equivalentes a $\frac{5}{10}$, fração representada pelo espaço percorrido por um macaco na corda. Notou-se que, ao escolher a alternativa, automaticamente o item marcado ficava verde, o que era sinal de resposta correta. Abaixo das alternativas fica disponível uma legenda da solução.

A cada questão, o professor dava um determinado tempo e dialogava com cada aluno para conhecer o resultado. Ao final, um dos alunos levantava, explicava o porquê de tal alternativa ser a correta e direcionava ao computador interativo para marcar o item escolhido por todos ou pela maioria.

Figura 4. Situação-problema do Quiz 12.



Fonte: *Blog do prof. Warles* (2019).

Os acertos eram acompanhados por grande agitação, assim como os erros, pois se questionavam em quê e como haviam errado. A todo instante um aluno, P6 ou o professor colaborador explicava a questão ou escrevia no quadro-negro exemplos complementares. Por exemplo, a falta de atenção levou ao erro a maioria dos alunos na questão 11, ver figura 5. Nesse momento, o *quiz* mostrou que escolheram o item errado, representado com cor vermelha, ao mesmo tempo que mostrou qual seria a alternativa correta. Abaixo, ainda complementa como deveriam ter resolvido tal problema.

P6 aproveitava esse momento de erro para expor outros exemplos semelhantes e assim sanar as dúvidas dos alunos. A figura 5, além de mostrar a definição de perímetro, apresenta a resolução do problema.

Figura 5. Atividade 11 do Quiz 13.



Fonte: *Blog do prof. Warles* (2019).

As duas aulas seguiram essa estratégia de ensino. A voz do aluno foi priorizada em todos os momentos. Ao final, questionei P6: O que seria preciso para as tecnologias serem mais integradas ao ensino de Matemática? O que é a calculadora matemática? A resposta foi esta:

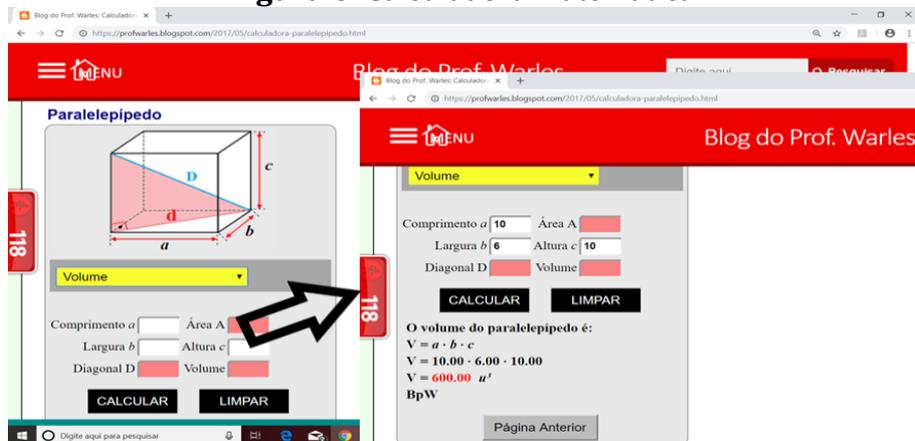
Hoje vejo as tecnologias têm dado uma grande contribuição para a educação. O impacto dos avanços tecnológicos tem provocado uma certa mudança, tornando um ensino mais

dinâmico e atrativo, essa seria a maior vantagem para a integração das tecnologias no ensino de matemática. Todavia, as escolas não apresentam porte para os avanços que vêm disseminando em outros espaços. Precisamos de mais apoio, uma sala com algum técnico para suporte e com *internet* acessível para a escola toda, assim não precisaríamos nos deslocar da sala de aula para executar a atividade que realizamos hoje (P6).

No que se refere à segunda pergunta, P6 respondeu que mostraria na próxima aula a ser observada. Assim, serviria até para a minha prática pedagógica. Mas se tratava realmente de uma calculadora disponível no *blog* do professor Warles. Uma calculadora diferente, apropriada para resolver diferentes tipos de problemas dos mais diversos objetos de conhecimentos matemáticos.

Na semana seguinte, a aula novamente foi realizada na biblioteca. Desta vez, o computador interativo seria utilizado para projetar a Calculadora Matemática exposta na figura 6. A princípio, P6 escolheu trabalhar com geometria espacial, mais precisamente o volume do paralelepípedo.

Figura 6. Calculadora Matemática.



Fonte: *Blog* do prof. Warles (2019).

Esse tipo de calculadora desenvolve a resolução de problemas de forma mecânica e repetitiva, mudando somente os valores das dimensões das figuras. Assim, P6 falava as medidas das dimensões do paralelepípedo, e os alunos tentavam resolver o problema. Havia troca de ideias entre si. Analisavam se as respostas realmente coincidiam. Após alguns minutos, P6 chamava um aluno para digitar na calculadora as medidas e explicar o resultado dado.

Esta metodologia voltada para fazer o aluno explicar “desenvolve a sua compreensão tanto conceitual como resolutive dos problemas. Também colaboram para a aprendizagem dos colegas, pois as vezes compreendem melhor na linguagem deles do que na minha” (P6). Evidentemente,

cada aluno participa da aula e se envolve no processo de aprendizagem de modo distinto e isso depende, entre outras questões, do que ele ouve, estabelece relação com seu conhecimento prévio e entende, de sua competência e concentração naquele instante, de seu estado de espírito, do modo como se sentiu motivado” (Molina et al., 2016, p. 1).

Além disso, “acreditamos que quando professores e alunos trabalham juntos, ocorre encadeamento de saberes, resultando em benefícios não apenas à comunidade escolar local, mas, toda a sociedade na qual estão inseridos e podem ser agentes de mudanças” (Oliveira, 2018, p. 56). Trata-se de colocar os alunos frente a situações que contribuam para o desenvolvimento deles, assim como do grupo social do qual fazem parte.

Neste sentido, motivá-los também faz parte do ensinar. A exemplo, alguns alunos se sentiam tímidos em ir à frente explicar, mas os demais, juntamente com os professores, incentivavam, fazendo a maioria participar do ciclo resolutivo. Assim,

as propostas de colaboração e de cooperação tem um sentido de “fazer em conjunto”, trabalhar em interação, não havendo necessidade de haver hierarquização no grupo, ou seja, não há alguém que saiba mais e outro que saiba menos. Se os objetivos forem comuns e estiverem alinhados não haverá uma simples troca de informações, mas sim um processo dinâmico de interações que permitem constante integração entre o sujeito e a sociedade, otimizando o ensinar e o aprender (Molina et al., 2016, p. 2).

Esse era o grande diferencial interativo entre os pares. Cada problema era repetido 3 vezes. Somente se realizava mais quando a maior parte dos alunos apresentava dificuldades. Dessa forma, P6 trabalhou nesse dia a calculadora do volume do paralelepípedo, área do losango e trapézio e as operações com frações. E os alunos ficavam ansiosos para ver a resolução na projeção.

Esse tipo de atividade desperta a atenção e a participação. A interação com o computador interativo desperta a curiosidade de mexer no instrumento e fazer acontecerem os cálculos somente com poucos cliques. Trata-se, assim, de praticidade, dinamismo e uma aula mecânica, a partir de instrumentos tecnológicos.

O encontro seguinte foi realizado na sala de aula, sem acesso à *internet*, mas com um *quiz* elaborado pela professora. Ela ainda levou para cada aluno duas plaquinhas contendo as alternativas A, B, C e D. Nesse momento, as relações subjetivas e a comunicação eram realizadas principalmente por meio de representações, diálogos, debates e resolução de problemas no quadro-negro.

Antes de iniciar uma seção de conteúdos, P6 apresentava alguns vídeos de curto tempo, de forma a revisar ou explicar conceitos, propriedades e elementos de conteúdos, em especial referente a ângulos, quadriláteros e triângulos. Em suma, notou-se a existência de aulas a partir do diálogo, da audição e de muita afetividade entre os pares, fatores esses presentes em todas as aulas presenciadas. O gritar não fez parte desse contexto, somente das agitações do acerto ou do erro dos problemas.

Quanto ao uso das tecnologias digitais, nota-se que são aproveitados de forma limitada. Urge nesse sentido a necessidade de formações que colaborem para a ampliação dos conhecimentos tecnológicos de modo que o professor possa fazer uso adequado e aproveitar bem mais a potencialidade dessas tecnologias nos recintos escolares. Contudo, também observa que o professor é o centro das inovações, sendo esse responsabilizado por absoluta mudança. É necessário que gestão escolar e professores dialoguem em busca de mais fomentos tecnológicos e formações que subsidiem nesse processo tão complexo que é ensinar.

CONCLUSÃO

De acordo com as narrativas, todo o processo para a inserção ou integração de qualquer tecnologia no ensino, é significativo e reflete posteriormente no ensinar pois se trata de uma cultura contemporânea e não distante da realidade dos alunos. Promover relações subjetivas a partir dessa tecnologia depende do saber inicial do professor sobre esse instrumento ou qualquer outra TIC, e, conseqüentemente, seu uso será assíduo ou não para a construção dos saberes e a aprendizagem Matemática.

Integrar as TIC ao ensino oportuniza ao aluno inserir-se na sociedade digital e desenvolver o cálculo mental e/ou e as habilidades conceituais da matemática com dinamismo, e isso em um mundo bidimensional de átomos e *bits*.

AGRADECIMENTOS

Não aplicável.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

José Elyton Batista dos Santos: concepção e desenho, aquisição de dados, análise e interpretação dos dados, redação do artigo, revisão crítica de conteúdo intelectual importante. O autor leu e aprovou a versão final do manuscrito.

CONFLITOS DE INTERESSE

O autor declara que não há conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- Abar, C. A. A. P. (2020). Teorias da transposição didática e informática na criação de estratégias para a prática do professor com a utilização de tecnologias digitais. *Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática*, 5(1), 29-45. <https://doi.org/10.34179/revsem.v5i1.11893>
- Barros, L. M. R., & Barros, M. E. B. (2016). O problema da análise em pesquisa cartográfica. In: Passos, E., Kastrup, V., & Silva, T. (2016). *Pistas do método da cartografia: a experiência e o plano comum*. Porto Alegre: Sulina, 15-41.
- Boa Sorte, P. (2020). Mark the correct answer? To whom? Deconstructing reading comprehension. *Journal of Research and Knowledge Spreading*, 1(1), e11550. <https://doi.org/10.20952/jrks1111550>
- Brito, C. D. A., & Nunes, C. P. (2020). The intensification of teaching work in the context of the commercialization of higher education in Brazil. *Journal of Research and Knowledge Spreading*, 1(1), e11420. <https://doi.org/10.20952/jrks1111420>
- Costa, N. M. L., & Prado, M. E. B. B. (2015). A Integração das Tecnologias Digitais ao Ensino de Matemática: desafio constante no cotidiano escolar do professor. *Perspectivas da Educação Matemática*, 8(16), 99-120.
- Creswell, J. W. (2014). *Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens*. Porto Alegre: Penso.
- Dashti, E. (2020). Examining the relationship between unwillingness to translate and personality type of Iranian translation students. *Journal of Research and Knowledge Spreading*, 1(1), e11467. <https://doi.org/10.20952/jrks1111467>
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2011). *Introduction: The discipline and practice of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Dias, A. F. (2020). Trans* escrituras e a pedagogical power. *Journal of Research and Knowledge Spreading*, 1(1), e11494. <https://doi.org/10.20952/jrks1111494>

Ebrahimi, M. A. (2020). Cultural value of translation of proverbs and synopsis. *Journal of Research and Knowledge Spreading*, 1(1), e11484. <https://doi.org/10.20952/jrks1111484>

Fullagar, S. (2019). A physical cultural studies perspective on physical (in)activity and health inequalities: the biopolitics of body practices and embodied movement. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, 12(28), 63-76. <https://doi.org/10.20952/revtee.v12i28.10161>

Heckler, V., Fazio, A. A., & Ruas, F. P. (2020). Investigation with experimental practical activities in training geographically distant teachers. *Journal of Research and Knowledge Spreading*, 1(1), e11403. <https://doi.org/10.20952/jrks1111403>

Kalinke, M. A., & Diniz, C. S. (2017). A percepção de professores de Matemática sobre a lousa digital. *Revista Acta Scientiae*, 19(6), 853-869.

Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (2013). Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU.

Martins, A. M. (2016). Aprendizagem de função: uma intervenção de ensino por meio do Quiz Game online. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba.

Molina, R. H., Almeida, S. C. D. A., & Fernandes Junior, A. M. (2016). Uso de games de matemática no ensino fundamenta. VIII MITIC, Maringá-PR.

Morin, E. (2007). Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios. São Paulo: Cortez.

Oliveira, A. S. S. (2018). O processo de alfabetização com crianças do ensino fundamental mediado pela lousa digital interativa. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

Oliveira, E. S., & Barreto, D. A. B. (2020). Contemporary studies on knowledge, teaching in higher education and social representations in Brazil. *Journal of Research and Knowledge Spreading*, 1(1), e11585. <http://dx.doi.org/10.20952/jrks1111585>

Santos, J. E. B., & Silva, E. L. (2020). As tecnologias e o pensamento complexo de Morin no processo formativo do professor de matemática. *Revista De Educação Da Universidade Federal Do Vale Do São Francisco*, 10(22), 270-292.

Santos, J. E. B., & Vasconcelos, C. A. (2018). Linguagem digital e interativa no ensino da Matemática: entre debates e reflexões. *Revista EDaPECI - Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e Interculturais*, 18(1), 77-90. <https://doi.org/10.29276/redapeci.2018.18.18543.77-90>

Santos, T. I. (2016). Produção de subjetividade: narrativas de professores de matemática do ensino médio sobre as delimitações curriculares. XX EBRAPEM, Curitiba -PR.

Santos, I. T. R., Barreto, D. A. B., & Soares, C. V. C. O. (2020). Formative assessment in the classroom: the dialogue between teachers and students. *Journal of Research and Knowledge Spreading*, 1(1), e11483. <https://doi.org/10.20952/jrks1111483>

Silva, T. O., & Rios, P. P. (2020). Gender, sexual diversity and field education: “in rural communities many people do not understand and treat it as a disease”. *Journal of Research and Knowledge Spreading*, 1(1), e11418. <https://doi.org/10.20952/jrks1111418>

Silva, F. O., Alves, I. S., & Oliveira, L. C. (2020). Initial teaching training by homology in PIBID: experiential learning from professional practice. *Journal of Research and Knowledge Spreading*, 1(1), e11638. <http://dx.doi.org/10.20952/jrks1111638>

Warles. (2019). Blog prof. Warles. Disponível em: <<https://profwarles.blogspot.com/>>. Acessado em 28 out. 2019.