

A voz e a escolha do aluno para a construção de uma aprendizagem baseada em projetos

Student voice and choice for building project-based learning

Patrick Luiz Guevara Delgado^{1*}, Lisiane Barcellos Calheiro¹

¹ Programa de Pós- Graduação Ensino em Ciências, Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária, Av. Costa e Silva - Pioneiros, MS, CEP 79070-900 – Campo Grande, MS, Brasil.

*E-mail: patrickguevara1996@gmail.com

Recibido el 30 de septiembre de 2022 | Aceptado el 24 de octubre de 2022

Resumo

Este artigo tem como objetivo apresentar uma das etapas de um itinerário formativo visando responder a seguinte questão: *Quais os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do GPS e como o protagonismo deles pode guiar o desenvolvimento de uma ABP?* A pesquisa foi realizada em uma escola pública de Mato Grosso do Sul, Brasil, no Ensino Médio, na disciplina Itinerário Formativo. Através da etapa a “Voz e Escolha do Aluno”, buscamos identificar os conhecimentos prévios dos estudantes utilizando como método de coleta de dados o modelo SQP o qual, através de três questões, auxilia a entender onde os estudantes se encontram em relação a um conteúdo específico. O Quadro consiste na colocação de uma série de questionamentos a respeito de um determinado tópico, visto que ao identificar o que os alunos já sabem sobre uma temática, o grupo da ABP já estará trabalhando o conhecimento que foi adquirido. Para a análise dos resultados utilizamos o software *Iramuteq*, de forma a construir um grafo da árvore máxima de similitude. Os grafos gerados a partir das questões puderam orientar quais procedimentos serão tomados desse ponto em diante, além de deixar claro as expectativas dos estudantes perante o que será desenvolvido bem como os conhecimentos prévios acerca da temática proposta.

Palavras - chave: Aprendizagem baseada em projetos; Itinerário formativo; GPS; Teoria da relatividade-

Abstract

This article aims to present one of the stages of a training itinerary in order to answer the following question: *What is the students' previous knowledge about GPS and how their protagonism can guide the development of a PBL?* The research was carried out in a public school in Mato Grosso do Sul, Brazil, in High School, in the course Formative Itinerary. Through the "Student's Voice and Choice" step, we seek to identify the students' prior knowledge using the SQP model as a data collection method, which, through three questions, helps to understand where students are in relation to specific content. The Framework consists of placing a series of questions about a particular topic, since when identifying or what students already know about a theme, the PBL group will already be in the knowledge activity that was acquired. For the analysis of the results, we used the *Iramuteq* software, in order to construct a graph of the maximum similarity tree. The graphs generated from the questions were able to guide which procedures will be taken from that point on, in addition to making clear the students' expectations regarding what will be developed as well as previous knowledge about the proposed theme.

Keywords: Project-based learning; Training itinerary; GPS; Theory of relativity.

I. INTRODUÇÃO

No decorrer das últimas décadas, diversos pesquisadores têm contribuído para a inserção do Ensino de Física Moderna e Contemporânea (FMC) na Educação Básica. Conforme afirma Dominguini (2012), os debates e propostas a respeito da inserção desses conteúdos vêm se acentuando. Vivemos em uma sociedade que está imersa no mundo tecnológico, porém quase nada se sabe a respeito do funcionamento dessas tecnologias (Pessanha e Pietrocola, 2016).

Estudos que evidenciam a necessidade de inserir uma Física atual e contextualizada na grade curricular não são uma novidade. Vindo ao encontro desses estudos, o Currículo de Referência de Mato Grosso do Sul (MS) traz uma abordagem que permite aos estudantes um maior contato com tópicos de FMC, propiciando a integração da teoria com a prática. O documento oficial citado tem como objetivo estabelecer os referenciais curriculares necessários para a elaboração de Itinerários Formativos (IF), destacando que:

O Novo Ensino Médio pretende atender às necessidades e expectativas dos estudantes, fortalecendo seu interesse, engajamento e protagonismo, visando garantir sua permanência e aprendizagem na escola. Também busca assegurar o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores capazes de formar as novas gerações para lidar com desafios pessoais, profissionais, sociais, culturais e ambientais do presente e do futuro, considerando a intensidade e velocidade das transformações que marcam as sociedades na contemporaneidade. (Brasil, 2018b, p. 1)

Os IFs devem contemplar uma carga horária de 1200 horas de forma que proporcione ao estudante o aprofundamento em uma determinada área do conhecimento através de atividades realizadas em sala de aula (Brasil, 2018b). De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018a), os IFs deverão estar organizados em áreas do conhecimento, sendo elas: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e suas Tecnologias e Formação Técnico Profissional. A organização e construção dos IFs deverão contemplar quatro eixos estruturantes: Investigação Científica, Processos Criativos, Mediação e Intervenção Sociocultural e Empreendedorismo.

Neste artigo apresentamos uma das etapas de um projeto desenvolvido em um IF, na área do conhecimento de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, fazendo uso do método científico para promover a busca por respostas para os fenômenos da natureza mediante observação e questionamentos (Mato Grosso do Sul, 2021). O Currículo de Referência do MS permite a implementação de diversos projetos direcionados ao ensino da Física Moderna e Contemporânea de maneira contextualizada, permitindo ao aluno se aprofundar em uma área do conhecimento que tenha maior interesse.

Pensando em contemplar esses referenciais estabelecidos pelo novo currículo e criando um ambiente em sala de aula que promova o protagonismo do aluno, agregando maior significado naquilo que se ensina, elaboramos um projeto utilizando a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como metodologia didática de um IF voltado para o estudo da Relatividade, a partir de atividades relacionadas ao estudo do Sistema de Posicionamento Global (GPS) em um contexto de Ensino Médio. Para Souza e Dourado (2015), a ABP é uma metodologia centrada na aprendizagem dos estudantes “que tem por base a investigação para a resolução de problemas e que envolve os conhecimentos prévios dos alunos”.

Este trabalho tem como foco a etapa Voz e Escolha do Aluno de forma a colocar o estudante no centro de seu processo de aprendizagem, dando maior autonomia ao participante dentro do projeto intitulado “O Uso do Arduino como Recurso Didático na Construção do Campo Conceitual da Teoria da Relatividade”.

Assim apresentamos os resultados dessa etapa e buscamos responder a seguinte questão: *quais os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do GPS e como o protagonismo do estudante pode guiar o desenvolvimento de uma ABP?*

II. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

Os estudantes não mais se comportam como meros depósitos de conhecimentos, e tratá-los dessa forma apenas dificulta o processo de ensino, visto que a acumulação de conteúdos não traz significado para os alunos, tornando as aulas maçantes e exaustivas. Do mesmo modo que os alunos anseiam por aulas com metodologias diferenciadas, os professores também se sentem angustiados diante da evolução tecnológica e das mudanças comportamentais presentes no âmbito escolar (Martinazzo, Trentin, Ferrari e Piaia, 2014).

Segundo Pasqueletto, Veit e Araujo (2017) metodologias que coloquem a escola em consonância com as necessidades da sociedade são indispensáveis. Pensando então em um contexto de metodologias ativas, que proporcionem ao aluno estar no centro do processo educativo, a ABP vem se mostrando um formato empolgante e inovador, proporcionando aos alunos trabalharem com tarefas do mundo real, podendo até mesmo trazer contribuições para sua comunidade (Bender, 2014).

Dentro do contexto escolar é comum encontrar alunos desmotivados ou desinteressados naquilo que o professor está lecionando. Portanto, buscar estratégias para motivar esses estudantes, cativando a sua curiosidade e empenho nas atividades de sala de aula é de extrema importância. Bender (2014) define a ABP como sendo “projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo para a resolução de problemas”.

Para muitas pessoas falar de “física” é algo que traz consigo diversas lembranças de experiências negativas, por conta da sua complexidade ou mesmo pela falta de afinidade com a área do conhecimento. O primeiro contato formal dos estudantes com a disciplina Física costuma ser no Ensino Médio, tornando esse momento fundamental para apresentar e trabalhar a disciplina de maneira que seja mais atraente aos olhos de quem aprende. Desse modo desenvolver e cativar os alunos a investigar o objeto de estudo deve auxiliar no processo de aprendizagem.

A ABP vem justamente ao encontro disso, uma vez que define a motivação do aluno como ponto importante para o processo, buscando proporcionar ao indivíduo o poder de escolha no seu processo educacional. Bender (2014) destaca que:

[...] Quando os alunos escolhem realizar uma experiência de aprendizagem dessa natureza, é muito mais provável que eles participem ativamente de todas as fases do processo de aprendizagem se tiverem um poder de escolha considerável sobre quais questões serão abordadas e quais atividades serão realizadas. Além disso, quando os alunos veem que estão tratando de um problema do mundo real e procurando por uma solução real, eles ficam ainda mais motivados. (Bender, 2014, p. 45)

Nas diretrizes da ABP, a construção da aprendizagem só irá acontecer caso o aluno seja um elemento ativo; a sua motivação deve ser de maneira intrínseca, não extrínseca. Isso significa que o projeto será bem-sucedido mediante aquilo que o aluno de fato fizer, e não algo que o professor apenas demonstre ou faça por ele (Masson, Miranda, Munhoz Junior e Castanheira, 2012). Nesse contexto o professor assumirá um papel de problematizador/mediador, tendo como função motivar o aluno, despertando a curiosidade e o desejo pelo objeto do conhecimento, enquanto o aluno possui um papel de agente, estando ele no centro do seu processo de aprendizagem.

Um dos desafios para se abordar esse método de aprendizagem é sobre como implementá-lo dentro do currículo. Bender (2014) afirma que ao implementar o projeto, o professor deve se questionar qual será o foco: utilizar a ABP como um suplemento para uma ou mais unidades de ensino ou utilizar como substituto para o ensino tradicional que é baseado em unidades? A ABP pode estar vinculada a diversas unidades de ensino em uma instituição, por exemplo, o professor de Biologia pode trabalhar durante o projeto os conceitos envolvidos no processo da fotossíntese enquanto o professor de Química trabalha os conceitos pertinentes a sua área do conhecimento relacionados ao processo de produção de energia das plantas.

Para a elaboração do processo não existe um passo a passo a se seguir ou lista de critérios a serem cumpridas. Porém, existem alguns aspectos comuns nas obras dos estudiosos dessa área que ajudam a orientar o planejamento, conforme apresentado no quadro I.

QUADRO I – Características essenciais da ABP de acordo com Bender (2014, p.16-17).

Âncora	Introdução e informações básicas para preparar o terreno e gerar o interesse dos alunos.
Trabalho em equipe cooperativo	É crucial para as experiências da ABP, enfatizado por todos os proponentes da ABP como forma de tornar as experiências de aprendizagem mais autênticas.
Questão motriz	Deve chamar a atenção dos alunos, bem como focar seus esforços.
Feedback e revisão	A assistência estruturada deve ser rotineiramente proporcionada pelo professor ou no interior do processo de ensino cooperativo. O feedback pode ser baseado nas avaliações do professor ou dos colegas.
Investigação e inovação	Dentro da questão motriz abrangente, o grupo precisará gerar questões adicionais focadas mais especificamente nas tarefas do projeto.
Oportunidades e reflexão	Criar oportunidades para a reflexão dos alunos dentro de vários projetos é aspecto enfatizado por todos os proponentes da ABP.
Processo de investigação	Pode-se usar diretrizes para a conclusão do projeto e geração de artefatos para estruturar o projeto. O grupo também pode desenvolver linhas de tempo e metas específicas para a conclusão de aspectos do projeto.
Resultados apresentados publicamente	Os projetos de ABP pretendem ser exemplos autênticos dos tipos de problemas que os alunos enfrentam no mundo real, de modo que algum tipo de apresentação pública dos resultados do projeto é fundamental dentro da ABP.
Voz e escolha do aluno	Os alunos devem ter voz em relação a alguns aspectos de como o projeto pode ser realizado, além de serem encorajados a fazer escolhas ao longo de sua execução.

Conforme discutido anteriormente, é essencial para o sucesso do projeto proposto a participação do aluno, dando a ele a oportunidade de ter uma voz ativa dentro do projeto. Portanto, a pesquisa tem o seu foco na característica da “Voz e escolha do aluno”, buscando colocar o aprendiz como um agente do seu processo de aprendizagem, atingindo melhores resultados ao final da ABP, aumentando o seu interesse e comprometimento com as atividades propostas ao longo da execução do planejamento.

O momento e de que forma possibilitar as escolhas do aluno deverão ser decisões a serem tomadas pelo professor, podendo o professor permitir aos alunos se envolverem na elaboração da questão motriz ou mesmo após a questão já ter sido estabelecida. Em caso posterior, os estudantes podem ter participação ao realizarem um *brainstorming* para a implementação do projeto ou mesmo para o desenvolvimento do Artefato que eles deverão produzir ao final do projeto (Bender, 2014). As possibilidades para trabalhar esse aspecto são inúmeras, permitindo ao regente explorar a sua imaginação, se baseando até mesmo em outros projetos já executados, que podem ser encontrados na plataforma online Edutopia, a qual contempla um vasto material a respeito da ABP.

Analisando o contexto do cotidiano do aluno e buscando trazer o uso de tecnologias para sala de aula, de modo a promover um maior interesse no conteúdo que se estuda, o projeto que este artigo propõe será trabalhado após a questão motriz já ter sido definida previamente pelo educador: *como o Sistema de Posicionamento Global ou GPS (Global Positioning System) funciona e como ele é capaz de localizar um objeto na Terra?* Para responder esta questão será trabalhada a Teoria da Relatividade, uma vez que esta responde as questões que envolvem os efeitos da dilatação temporal sofrida pelos satélites em órbita.

A. GPS e a Teoria da Relatividade

A Teoria da Relatividade foi proposta em 1905 pelo Físico teórico Albert Einstein, sendo essa um dos pilares da Física Moderna junto à Mecânica Quântica. Os estudos publicados por Einstein trouxeram diversas mudanças na compreensão de mundo, proporcionando a criação de novas tecnologias que vieram para facilitar a vida das pessoas.

Com o avanço da internet e dos telefones móveis na vida das pessoas, o GPS se tornou algo presente no dia a dia da humanidade, seja para procurar a melhor rota para ir ao trabalho ou mesmo para monitorar a que distância se encontra o motorista de um aplicativo de viagens. Apesar do uso constante dessa tecnologia, é difícil encontrar uma pessoa que saiba como funciona o GPS.

De modo geral, se for possível determinar a distância de um corpo até outros três pontos, a localização pode ser triangulada para um único ponto através do Princípio da Trilateração, utilizando circunferências para determinar a posição do objeto. Do contrário, caso se tenha apenas dois pontos, terão dois possíveis locais em que o corpo pode se encontrar, conforme mostrado na figura 1. Por sua vez, a figura 2 apresenta o Princípio da Trilateração a partir de três circunferências, sendo o resultado um ponto no plano.

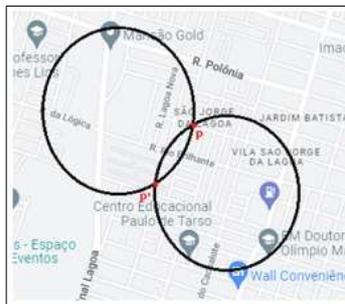


FIGURA 1. Os pontos P e P' indicam as possíveis localizações.



FIGURA 2. O ponto Q indica o local em que se encontra o objeto.

O receptor do GPS utiliza o mesmo princípio para determinar a posição de um corpo no planeta. Suponha que em um dado instante de tempo t o receptor receba o sinal de três satélites distintos. Os raios encontrados pelos satélites serão correspondentes a uma superfície esférica. Considerando que a Terra seja um quarto corpo esférico, essas quatro esferas irão se interceptar em um único ponto, sendo esse a localização do objeto no planeta, como apresentado na figura 3.

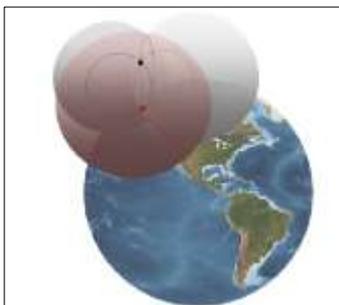


FIGURA 3. Intersecção de quatro superfícies esféricas. Fonte: Lima (2013).

Por se tratar de uma velocidade extremamente alta o tempo deve ser medido com uma alta precisão, onde um microssegundo de erro corresponde a um erro de 300 metros de distância (Huerta, Galles, Greco e Mangieterra, 2008). No interior de cada satélite existe um relógio atômico, visto que, o receptor e o emissor do sinal se encontram em pontos diferentes do campo gravitacional terrestre, sendo necessário levar em conta as propriedades relativísticas, fazendo com que os relógios atômicos se atrasem em relação aos que se encontram em um ponto diferente do campo gravitacional, conforme previsto pela Teoria da Relatividade.

Para esse trabalho, buscamos mobilizar conhecimentos prévios e conhecimentos científicos presentes na estrutura cognitiva dos estudantes, a partir do modelo de SQP (Saber-Querere-Precisar), desenvolvido originalmente por Ogle (1986), o qual através de três questões auxilia a entender onde os estudantes se encontram em relação a um conteúdo específico.

III. METODOLOGIA

A presente pesquisa, de abordagem qualitativa, foi realizada em uma escola estadual de MS com um grupo de 27 alunos na faixa etária de 15 anos a 18 anos, que estavam matriculados nas aulas do Itinerário Formativo da Unidade Curricular Bloco II – Eletiva com estudantes do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio. No total, a turma contava com 30 alunos, porém 3 alunos recusaram participar da pesquisa. Esses três estudantes desenvolveram as atividades com a turma, porém os seus dados não foram utilizados para análise. De forma a determinar quais são os conhecimentos prévios dos estudantes e visualizar as expectativas deles para como o projeto será desenvolvido, foi solicitado aos participantes que registrassem suas respostas a partir do modelo de SQP (Quadro II) de forma individual.

Determinar em que ponto os alunos se encontram em relação a um determinado conteúdo é muito a um professor antes dar início a um projeto. O método apresentado no Quadro II envolve a colocação de um quadro em branco com uma série de questionamentos a respeito dos conhecimentos do aluno perante uma problemática. Bender (2014) afirma que “ao identificar o que os alunos já sabem sobre um tópico, o grupo de ABP estará ativando o conhecimento adquirido”.

Ao definir o tópico ou elaborar o projeto, o pesquisador deve ficar atento ao grau de complexidade daquilo que será trabalhado, quanto mais complexo foi, maior a probabilidade de alguns itens ou pontos importantes não se encaixarem dentro das perguntas, portanto, o Quadro SQP deve ser usada de maneira crítica e objetiva durante o projeto (Bender, 2014).

As questões podem vir acompanhadas de uma breve discussão ou mesmo um brainstorming, ficando a critério da pessoa que elabora o projeto. Uma sugestão interessante é que, ao final do projeto, trabalhar novamente o Quadro adicionando a questão “O que eu aprendi?”, permitindo que os próprios estudantes possam enxergar se houve, ou não, uma evolução conceitual durante o processo.

Quadro II – Quadro SQP de acordo com Bender (2014) desenvolvido por Ogle (1986).

SABER <i>O que eu sei?</i>	QUERER <i>O que eu quero saber?</i>	PRECISAR <i>O que eu preciso saber?</i>
--------------------------------------	---	---

De forma a obter as respostas de maneira mais clara possível, o pesquisador realizou pequenas discussões sobre cada uma das questões a serem respondidas. As respostas deveriam seguir a temática proposta no projeto. Portanto, as respostas deveriam ser sobre “O que eu sei, o que eu quero saber e o que eu preciso saber sobre o GPS?”.

Com o objetivo de manter o sigilo na identificação dos participantes, os seus respectivos nomes foram alterados para Aluno 1, Aluno 2 e assim por diante.

Para a análise dos dados coletados, ou seja, as respostas às questões aplicadas, foi utilizado o programa Iramuteq. Este propicia diferentes tipos de análises: estatísticas textuais, classificação hierárquica descendente, análises de similitude e nuvem de palavras.

O IRaMuTeQ é um software de análise textual, que funciona ancorado ao programa estatístico R e gera dados, a partir de textos (corpora textuais) e tabelas. Os resultados dessas análises demonstram a posição e a estrutura das palavras em um texto, ligações e outras características textuais, que permitem detectar indicadores e, assim, visualizar intuitivamente a estrutura e ambientes do texto a ser analisado. (Klant, dos Santos, 2021, p. 2)

O software é capaz de agregar muito valor ao que diz respeito a análise de conteúdo, porém ele por si não realiza a tarefa de apresentar e discutir os dados, cabendo esse momento ao pesquisador (Klant, dos Santos, 2021).

Neste trabalho utilizamos a análise de similitude, a qual utiliza a teoria dos grafos que possibilita verificar o grau de conexão entre as palavras. Para o corpus textual, foram criados códigos para cada pergunta apresentada no Quadro II, onde a variável “nome do aluno” foi substituída por um número, de modo a garantir a privacidade do participante. Nas respostas foram corrigidos possíveis erros de gramática; por exemplo, onde se lia “referensia” corrigiu-se para “referência”. Palavras que fazem uso da letra “ç” foram substituídas por “c” e as que possuem conexão como “teoria da relatividade” foram alteradas para “teoria_da_relatividade”, de modo a facilitar a leitura do software.

IV. RESULTADOS

Apresentamos, a seguir, os resultados da análise das respostas transcritas das questões aplicadas (quadro II). Para a questão “o que eu sei” apresentamos na figura 5 o grafo da árvore máxima de similitude por coocorrência, que permitiu visualizar as relações entre as palavras apresentadas pelos estudantes ao responder a questão.



FIGURA 5. Grafo gerado a partir do software Iramuteq correspondente à questão “O que eu sei”.

Pela análise do grafo foi possível evidenciar que os estudantes possuem um conhecimento prévio de que o GPS é um recurso utilizado para localização. Na parte inferior, observam-se linhas mais finas, indicando uma menor recorrência ao relacionar o aplicativo com satélites, sendo esse uma das bases de seu funcionamento. De maneira geral, as respostas apresentadas demonstram que os participantes do projeto possuem um conhecimento básico a respeito da tecnologia utilizada para localização.

Para verificar se o grafo gerado estava de acordo com as respostas obtidas, foi realizada uma comparação entre o que foi obtido pelo software com o que foi escrito pelos estudantes. Abaixo apresentamos a transcrição das respostas de participantes distintos que responderam a questão “O que eu sei”.

“Aluno 1: O GPS é um dispositivo de localização.; Aluno 2: O GPS nos ajuda a localizar, não se perder.”; Aluno 10: “Aplicativo usado para localizar cidades, ruas, locais [...]”; Aluno 15: “É um sistema de localização que emite sinais de satélites”; Aluno 20: “[...] que serve para te ajudar a se localizar ou localizar alguém”.(grifo nosso)

Por sua vez, a figura 6 contempla o grafo da questão “O que eu quero saber?” sobre GPS ao decorrer da ABP.



FIGURA 6. Grafo gerado a partir do software Iramuteq correspondente à questão “O que eu quero saber”.

A análise realizada permite uma orientação para quais atividades serão desenvolvidas ao longo do Itinerário Formativo. O grafo mostra que existe uma ocorrência maior em querer saber como funciona e como o GPS faz para localizar algo, enquanto uma pequena parcela tem interesse em saber como a Teoria da Relatividade se relaciona com o sistema de localização. Ou seja, as ações promovidas terão como foco o funcionamento da tecnologia e consequentemente as suas implicações com a Teoria da Relatividade.

Novamente, para critérios de comparação, apresentamos cinco respostas que foram escritas por alunos distintos para a pergunta “O que eu quero saber”.

Aluno 1: “Como funciona a localização do GPS.”; Aluno 2: Como a Teoria da Relatividade funciona e como o GPS nos localiza.”
Aluno 17: “Como eles sabem a onde estamos.”; Aluno 12: “Quero saber se o GPS funciona [...]”; Aluno 5: “Como funciona a tecnologia do GPS”. (grifo nosso)

Por fim, a figura 7 apresenta quais conhecimentos os estudantes acreditam que precisam saber para compreender o GPS.

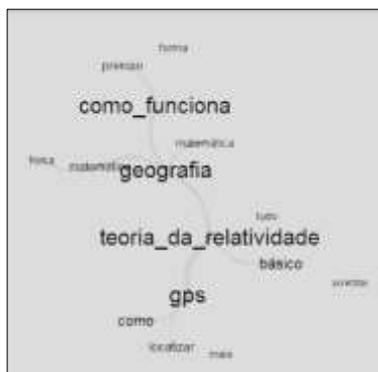


FIGURA 7. Grafo gerado a partir do software Iramuteq correspondente à questão “O que eu preciso saber”.

A análise permite inferir que para os estudantes entenderem o GPS serão necessários conhecimentos de Geografia, Teoria da Relatividade e como funciona o dispositivo, deixando as disciplinas de Física e Matemática com uma menor coocorrência, o que de certa forma é contraditório, visto que a Teoria da Relatividade está dentro do Campo Conceitual da Física, evidenciando uma possível desassociação entre a disciplina e o conteúdo.

Comparando o grafo obtido para a questão “O que eu preciso saber”, é possível notar novamente uma coerência entre o que foi obtido pelo programa e as respostas obtidas pelos estudantes, como apresentado abaixo.

Aluno 1: “Geografia, tradutor, matemática.”; Aluno 2: “Como funciona a Teoria da Relatividade, precisamos saber geografia, física, matemática.”; Aluno 22: “Preciso saber mais da geografia[...]” ; Aluno 12: O que é a Teoria da Relatividade.”
Aluno 27: “Como GPS é calculado em diversas localidades com o apoio da geografia”. (Grifo nosso)

As questões “O que eu sei e O que eu preciso saber” tiveram o objetivo de determinar quais conhecimentos prévios o aluno tinha a respeito da temática proposta e quais conteúdos disciplinares ele acredita que precisa compreender para o funcionamento do GPS. Por sua vez, a pergunta “O que eu quero saber?” possibilitou ao aluno revelar quais são os objetos do conhecimento que ele gostaria de trabalhar ao longo do projeto, dando maior motivação ao seu desempenho, conforme discutido anteriormente, trazendo dessa forma uma boa orientação para as ações que serão executadas ao longo da ABP.

V. CONCLUSÃO

Na busca por novas metodologias que atendam aos interesses dos estudantes e que ao mesmo atenda as expectativas do Novo Ensino Médio, a Aprendizagem Baseada em Projetos se apresenta como uma abordagem contemporânea que possibilita liberdade aos professores de trabalharem os objetos de conhecimento, ao mesmo que permite ao aluno expor as suas expectativas diante ao que se irá aprender.

Para a presente pesquisa, a questão motriz foi escolhida previamente pelo professor pesquisador, porém nada impede que o professor delimite o que será trabalhado com os alunos antes mesmo de começar a elaborar a ABP. Possibilitar ao estudante participar de seu processo de aprendizagem, colocando-o como protagonista dentro do âmbito escolar, tem como resultado uma maior motivação por parte deles e conseqüentemente um melhor rendimento escolar.

Os grafos gerados a partir das questões puderam orientar quais procedimentos serão tomados desse ponto em diante, além de deixar claro os anseios dos alunos perante o que será desenvolvido. Por fim, acreditamos que diversas questões poderão surgir ao longo do projeto, além das que inicialmente emergiram neste trabalho. Nesse sentido, organizar um primeiro olhar para os conhecimentos prévios sobre o tema que efetivamente será trabalhado será de grande importância para orientar as ações a serem planejadas.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul -UFMS e com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

REFERÊNCIAS

Bender, W. N. (2014). *Aprendizagem Baseada em Projetos: Educação Diferenciada para o Século XXI*. Porto Alegre: Penso.

Brasill. Portaria n.º 1432, de 28 de dezembro de 2018b. Estabelece os referenciais para elaboração dos itinerários formativos conforme preveem as Diretrizes Nacionais do Ensino Médio. Diário Oficial da União. Edição 66, Seção 1, Pg. 94.

Dominguini, L. (2012). Física moderna no Ensino Médio: com a palavra os autores dos livros didáticos do PNLEM. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 34(2), 2502.

Huerta, E.; Galles, C.; Greco, A.; Mangieterra, A. (2008). El GPS y la Teoría de la Relatividad. *Revista de Enseñanza de la Física* 21(1). 59-70.

Klant, L. M., & dos Santos, V. S. (2021). O uso do software Iramuteq na análise de conteúdo-estudo comparativo entre os trabalhos de conclusão de curso do ProfEPT e os referenciais do programa. *Research, Society and Development*, 10(4), e8210413786-e8210413786.

Lima, D. D. (2013). *Desvendando a Matemática do GPS*. Recuperado de <http://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/6507>.

Martinazzo, C. A.; Trentin, D. S.; Ferrari, D.; Piaia, M. M. (2014). Arduino: Uma tecnologia no ensino de física. *Revista Perspectiva*, 38, 143.

Masson, T. J.; Miranda, L. F. de.; Munhoz Junior, A. H; Castanheira, A. M. P. (2012). *Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (pbl)*. In: Anais do XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), Belém, PA, Brasil.

Mato Grosso do Sul. (2021). *Currículo de Referências: SED/Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul*.

Mato Grosso do Sul. (2022). *Roteiro Prático das Eletivas: Ensino Médio em Tempo Integral*. SED/Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul.

Ogle, D. M. (1986). *KWL: A teaching model that develops active reading of expository text.*" *The reading teacher* 39.6: 564-570.

Pasqueletto, T. I.; Veit, E. A.; Araujo, I. S. (2017). Aprendizagem baseada em projetos no Ensino de Física: uma revisão da literatura. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 551-577.

Pessanha, M.; Pietrocola, M. (2016). O ensino de estrutura da matéria e aceleradores de partículas: uma pesquisa baseada em design. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 16(2), 361-388.

Rezende Junior, M. F.; Cruz, F. F. S. (2009). Física moderna e contemporânea na formação de licenciandos em física: necessidades, conflitos e perspectivas. *Ciência & Educação (Bauru)*, 15(2).

Souza, S. & Dourado, L. (2015). Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. *Holos*, 31(5) 182-200.