



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL EM ENSINO DAS CIÊNCIAS
AMBIENTAIS

XÊNIA DE SANTANA ALVES

“ÁGUAS DE UM RIO”
USO DE UM APLICATIVO EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA
METODOLÓGICA AO ENSINO HÍBRIDO

RECIFE
2020

XÊNIA DE SANTANA ALVES

**“ÁGUAS DE UM RIO”
USO DE UM APLICATIVO EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA
METODOLÓGICA AO ENSINO HÍBRIDO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Rede Nacional em Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais.

Área de concentração :Ensino de Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof^a. Dra Adriane Pereira Wandeness

Co- orientadora: Prof^a. Dra Walma Nogueira Ramos Guimaraes

RECIFE

2020

Catálogo na fonte:
Bibliotecário Bruno Márcio Gouveia - CRB-4/1788

Alves, Xênia de Santana

“Águas de um rio” uso de um aplicativo educacional como ferramenta metodológica ao ensino híbrido / Xênia de Santana Alves. – 2020.

61 f. : il.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Adriane Pereira Wandeness

Coorientador: Prof^a. Dr^a. Walma Nogueira Ramos Guimaraes.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-graduação em Rede Nacional em Ensino das Ciências Ambientais, Recife, 2020

Inclui referências.

1. Educação ambiental. 2. Tecnologia ambiental. 3. Recursos hídricos. I. Wandeness, Adriane Pereira (orientadora) II. Guimarães, Walma Nogueira Ramos (coorientadora). III. Título.

363.70071

CDD (22.ed.)

UFPE/CB – 2020 - 028

XÊNIA DE SANTANA ALVES

“ÁGUAS DE UM RIO”

**USO DE UM APLICATIVO EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA
METODOLÓGICA AO ENSINO HÍBRIDO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Rede Nacional em Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais.

Aprovada em: 10/01/2020

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dra Adriane Pereira Wandeness (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco- UFPE

Prof^ª. Dra Walma Nogueira Ramos Guimaraes (Co- orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco- UFPE

Prof. Dr. Otacilio Antunes Santana (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco- UFPE

Prof. Dr. André Morgado Esteves (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco- UFPE

A quem Deus me presenteou durante este curso, meu pequeno Vinícius.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Concluir mais esta etapa da minha formação acadêmica foi bastante desafiadora que, sem a bênção divina não seria possível. Desta forma, agradeço a Deus por estar sempre comigo nos diferentes momentos da minha vida, alimentando em mim a fé e esperança de que “tudo tem seu tempo”.

Agradeço a meu esposo Diego pela paciência e apoio durante o curso e seus cuidados enquanto esperávamos nosso filhote Vinícius.

A meu pai Manoel, minha mãe Maria José (In memoriam), irmãos Erika, William e Emerson. Destaco aqui minha querida irmã Erika por acreditar e incentivar que sempre posso ir além do que vejo.

A minha sogra Risoneide e sua irmã Rildete por me darem enorme suporte no pós parto, elas contribuíram para minha recuperação e retomada deste trabalho.

A minha orientadora Profa. Dra. Adriane Wandeness e Co-orientadora Profa. Dra. Walma Nogueira pelos ensinamentos, atenção, compreensão e carinho durante todo o curso.

A meu querido Coordenador do Profciamb, Prof. Dr. Otacílio Santana por estar presente durante todo o curso, ensinando, acreditando e oferecendo todo suporte necessário para a conclusão deste trabalho. Também ao Prof. Dr. André Morgado pelas contribuições neste trabalho.

Aos meus colegas de curso André, Bruno, Cristiane, Eduardo, Eliude, Ezequiel, Fabiana, Felipe, Henágio, Klyvia, Marcílio, Susana, Vilmar e ao amigo Alison por sempre me incentivar nas horas difíceis. Também a minha amiga Giselly (turma 2017) por ter me apresentado esse mestrado e ter me auxiliado na seleção do mesmo.

Aos meus queridos estudantes da EREM Maestro Nelson Ferreira por se doarem para realização desta pesquisa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – ProfCiAmb UFPE, destaco a Profa Dra. Valéria Costa pela disponibilidade em ajudar.

A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), ao Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino de Ciências Ambientais (PROFCIAMB), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Agência Nacional de Águas (ANA) pelo apoio e oportunidade de estudo.



Disponível: <https://tinyurl.com/yx4zobcg> / Acesso: 23/122019.

RESUMO

A Escola é o primeiro local onde o estudante desenvolve a capacidade de interagir constantemente com pessoas diferentes do seu círculo familiar. É nesse espaço que as aprendizagens múltiplas acontecem, e é no planejamento docente que se deve considerar a adoção das tecnologias articuladas ao modelo de educação tradicional (presencial), com uma mediação pedagógica aberta e flexível para atender as demandas oriundas da educação suportadas pelas tecnologias digitais. Uma proposta entusiasmadora é associar as tecnologias digitais as metodologias educacionais tradicionais. Elas podem despertar nos estudantes a curiosidade e desejo aprender aos conteúdos diversos, de maneira interativa, não engessada. Geralmente durante o ano letivo os temas ambientais são trabalhados sob forma de projetos, com elaboração de maquetes, saídas para visitas a parques, jardins botânicos, museus. Somar o uso das tecnologias a essa abordagem ambiental diferenciada poderá resultar na aprendizagem significativa. E foi no exercício educacional diário que se percebeu uma carência de conhecimento sobre a ecologia dos rios, então foi apresentado aos estudantes um rio próximo ao convívio dos mesmos, o rio Timbó, a fim de proporcionar a aprendizagem contextualizada. Este rio se localiza na Região Metropolitana do Recife em três importantes cidades: Abreu e Lima, Igarassu e Paulista ocupando respectivamente 32,5%, 25,7% e 7,7% da superfície nesses municípios. Este trabalho evidenciou a utilização de um aplicativo educacional como suporte metodológico nos temas transversais sobre recursos hídricos que pode ser vivenciado por diferentes disciplinas. O projeto foi desenvolvido na Escola Estadual de Referência (EREM) Maestro Nelson Ferreira e objetivou avaliar a aprendizagem dos estudantes do ensino médio sobre o ecossistema aquático e de transição de um rio, utilizando o modelo híbrido da sala de aula invertida e a Teoria da Aprendizagem Significativa com ênfase na aprendizagem móvel.

Palavras-chaves: tecnologias digitais. recursos hídricos. nativos digitais.

ABSTRACT

The School is the first place where the student develops the ability to interact with people different from their family circle. It is in this space that multiple learning takes place, and it is not a documentary planning that should consider the adoption of articulated technologies and the traditional (presential) education model, with an open and flexible pedagogical mediation to meet as demands arising from education supported by techniques. An enthusiastic proposal is associated with digital technologies as traditional educational methods. They can arouse students' curiosity and desire to learn from diverse content in an interactive, non-cast manner. Permitted during the year in which environmental themes are designed in the form of projects, with models, discounts for visits to parks, botanical gardens, museums. Adding or using technologies with this differentiated environmental approach can lead to significant learning. And it was in the daily educational exercise that realized a lack of knowledge about the ecology of rivers, then was presented to students a river close to their living, or the Timbó river, an end to provide contextualized learning. This river is located in the metropolitan region of Recife in three major cities: Abreu and Lima, Igarassu and Paulista, occupying respectively 32.5%, 25.7% and 7.7% of the areas in these municipalities. This project was developed at the Maestro Nelson Ferreira State Reference School (EREM) and aimed at the learning of high school students. The project was designed to use an educational application to support crosscutting methods on water resources that can be experienced by different disciplines. on the aquatic ecosystem and the river transition using the inverted classroom hybrid model and the Economical Meaningful Learning Theory in mobile learning.

Keywords: digital technologies. water resources. digital natives.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura	1-	Competências gerais da educação básica no ensino médio.....	15
Figura	2-	Zona híbrida e disruptiva do ensino híbrido	23
Figura	3 -	Mapa da localização do rio Timbó e da Escola.....	31
Figura	4-	Localização da Bacia Paraíba.....	32
Figura	5 -	Leitor de QR Code	39
Figura	6 -	Layot do app Águas de um rio	41
Figura	7-	Layot do app Águas de um rio.	42
Figura	8-	Algumas respostas dos estudantes sobre a importância da preservação dos rios.....	52
Figura	9-	Algumas sugestões dos estudantes sobre a a melhoria do app ...	53
Figura	10-	Recorte das opiniões dos educadores sobre o aplicativo	56
Fotografia	1-	Ação perceptiva-vivencial na área do manguezal.....	29
Fotografia	2-	Vivências nas estações de rotação.....	36
Fotografia	3-	Produção final de cada estação	37
Fotografia	4-	Mapa conceitual	38
Gráfico	1-	Série dos estudantes que utilizaram o app	45
Gráfico	2-	Você mora perto de um rio?	46
Gráfico	3-	Respostas dos estudantes sobre a falta de água na escola.....	46
Gráfico	4-	Utilização do smartphone ou computador para conhecer o app...	47
Gráfico	5-	Você teve dificuldade em utilizar o app?	47
Gráfico	6-	Você precisou de conhecimentos prévios para utilizar o app?	48
Gráfico	7-	Você gostou do design do app?	48
Gráfico	8-	Você navegou nos hiperlinks e assistiu aos vídeos no app?	49
Gráfico	9-	Os conteúdos de cada ícone atenderam as suas expectativas? ..	50
Gráfico	10-	Você precisou de conhecimentos prévios para entender os conteúdos do app	50
Gráfico	11-	A metodologia do mapa conceitual facilitou seu aprendizado? ...	51
Gráfico	12-	A sala de aula invertida proporcionou a você autonomia em seu horário de estudo?	51
Gráfico	13-	Disciplina de formação dos professores (A), série em que lecionam (B).....	54
Gráfico	14-	Perfil dos educadores que validaram o aplicativo: tipo de	

		instituição (A).Grau de formação docente(B).....	55
Quadro	1-	Tipos básicos de aprendizagem significativa.....	26
Quadro	2 -	Atividades das estações de rotação.....	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1 Objetivo geral	14
1.1.2 Objetivo específicos	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR PARA A ENSINO MÉDIO E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA	15
2.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) NA EDUCAÇÃO.....	18
2.3 A APRENDIZAGEM MÓVEL PARA OS NATIVOS DIGITAIS	20
2.4 O ENSINO HÍBRIDO: APRENDIZAGEM PERSONALIZADA COM A SALA DE AULA INVERTIDA E A ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES	21
2.5 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	24
3 DESENHO METODOLÓGICO	28
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	28
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA AREA DE ESTUDO.....	28
3.2.1 A ESCOLA	28
3.2.2 O RIO TIMBÓ.....	30
3.3 MÉTODOS DA PESQUISA	33
3.4 O APP COMO PRODUTO DIDÁTICO TECNOLÓGICO.....	38
3.5 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	43
3.6 VALIDAÇÃO: APP- ÁGUAS DE UM RIO	44
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
4.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO GOOGLE FORMS -ESTUDANTES.....	45
4.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO GOOGLE FORMS -EDUCADORES.....	53
5 CONCLUSÃO	57
REFERÊNCIAS	58

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho traz, em seu referencial teórico, uma análise sobre a tratativa da EA pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino médio, apontando o ensino híbrido sustentado de rotação por estações e da sala de aula invertida como proposta para uma aprendizagem personalizada. Ainda, retrata a aprendizagem significativa e a relaciona com o ensino híbrido sustentado utilizando os mapas conceituais¹ para a verificação da aprendizagem e expõe a aprendizagem móvel pelos nativos digitais.²

A Escola é o primeiro local onde o estudante desenvolve a capacidade de interagir constantemente com pessoas diferentes do seu círculo familiar. É nesse espaço que as aprendizagens múltiplas acontecem. O planejamento docente deverá possuir diferentes metodologias afim de contribuir para variadas formas de ensino-aprendizagem. Para tal, pode-se associar o uso das tecnologias articuladas ao modelo de educação tradicional (presencial), com uma mediação pedagógica aberta e flexível para atender as demandas oriundas da educação suportadas pelas tecnologias digitais (NICHELE; SCHLEMMER, 2014).

Uma proposta entusiasmadora é associação das tecnologias digitais as metodologias educacionais tradicionais. Elas podem despertar nos estudantes a curiosidade e desejo aprender aos conteúdos diversos, de maneira interativa, não engessada. O ensino das Ciências Ambientais no espaço escolar, a cada dia, se resume a datas comemorativas trabalhadas por disciplinas específicas. Ele é citado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um documento de caráter normativo que foi homologado no final de 2017, onde regulamenta o que as escolas de todo o país devem trabalhar em seu currículo de forma equalizada, de forma tímida.

Para desenvolver o ensino da Educação Ambiental (EA), as escolas evidenciam algumas datas no ano letivo cujos temas são trabalhados sob forma de projetos, com elaboração de maquetes, saídas para visitas a parques, jardins botânicos, museus, entre outros. É pertinente somar a essas vivências fora da escola, ao uso das tecnologias digitais através de pesquisas, jogos, vídeos.

¹ Diagramas que indicam relações entre palavras que utilizamos para representar conceitos.

² Termo usado para os nascidos(a partir das décadas de 80 e 90), são os falantes nativos da linguagem digital (PRENSKY, 2001).

Permitindo e facilitando a potencialização do conhecimento, tornando assim a aprendizagem significativa para o estudante.

Aquino *et al.* (2017), assim como Moreira (2010), afirmam que, para ocorrência da aprendizagem significativa, é necessário a interação cognitiva entre o novo conhecimento e o prévio, devendo levar em consideração a participação ativa do estudante, pois só há aprendizagem a partir do que já se conhece. Para tal, é necessário dispor de um material relacionável que se incorpore a estrutura cognitiva do aprendiz.

Os mapas conceituais são diagramas que indicam relações entre os conceitos. Eles são usados como indicadores da aprendizagem significativa. O professor poderá utilizá-lo como material relacionável à estrutura cognitiva. Relacionar diferentes recursos metodológicos as aulas permitem a aquisição do conhecimento pelos estudantes, isto é, oportuniza aos mesmos a desenvolverem diferentes formas de aprender. E o ensino híbrido sustentado também se enquadra no que foi descrito acima, pois ele mescla o ensino tradicional, em sala de aula, com o uso das tecnologias digitais (HORN; STAKER, 2015).

No exercício educacional diário, percebeu-se uma carência de conhecimento sobre o ecossistema aquático do rio Timbó, sua biodiversidade, a degradação sofrida pelo processo de ocupação desordenada, da pesca indiscriminada, descarte do lixo, sua importância socioeconômica. O rio se localiza na Região Metropolitana do Recife em três importantes cidades: Abreu e Lima, Igarassu e Paulista, e o projeto proposto, evidenciou a extensão desse rio em Paulista, especificamente no bairro do Engenho Maranguape, local onde está a Escola Estadual de Referência em Ensino Médio (EREM) Maestro Nelson Ferreira.

O projeto desenvolvido objetiva avaliar a aprendizagem dos estudantes do ensino médio da educação básica sobre o estudo do ecossistema aquático com base nos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa a partir da produção de um aplicativo educacional.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar aprendizagem dos estudantes do ensino médio sobre o ecossistema aquático e de transição de um rio a partir do uso de um aplicativo educacional com base nos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa.

1.1.2 Objetivo específicos

- Desenvolver como Objeto de Aprendizagem (OA) um aplicativo como ferramenta lúdica de apoio ao ensino- aprendizagem utilizado como proposta metodológica educacional;
- Analisar a potencialidade da metodologia híbrida da sala de aula invertida no ensino- aprendizagem;
- Utilizar o aplicativo educacional com os estudantes e educadores do Ensino Médio nas disciplinas de Biologia, Química, Geografia, História e Português e validá-lo através do questionário no google forms.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR PARA A ENSINO MÉDIO E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento com características normativas que objetiva equalizar as aprendizagens essenciais a serem contempladas em todo ensino médio da educação básica das escolas públicas e privadas em todo o Brasil. Ela está em conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNE) e alinhada a Lei 9.396 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Esse documento traz de competências gerais (Figura 1), na qual enfatiza a mobilização dos conhecimentos, habilidades, atitudes e valores a serem desenvolvidas pelo estudante que lhe servirão para toda a vida (BNCC, 2017).



COMPETÊNCIAS GERAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

O ensino médio da educação básica no Brasil tende a unificar o ensino, agora amparada pela nova proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) publicada no final do ano de 2017, alinhando a proposta anteriormente vigente as atuais exigências norteadas por esse documento. Com essa nova proposta de equiparar os conteúdos estudados nas escolas de todas as regiões do Estado brasileiro, o ensino, antes desfragmentado em disciplinas isoladas passará a agregar a eixos formativos (BNCC, 2017).

A BNCC elenca dez (10) competências gerais da educação básica no ensino médio, dessas a número 5 enfatiza a utilização da tecnologia digital de forma crítica e reflexiva afim de produzir conhecimento e difundir informações em diferentes situações inclusive as escolares. A competência de número 7 (sete) cita o respeito e promoção, dentre outras existentes, a consciência socioambiental, consumo responsável e o cuidado com o planeta. Contudo esse documento flexibiliza o cursar de algumas disciplinas ao que chama de currículo diverso, dando autonomia aos sistemas de ensino a competência de incorporar os temas contemporâneos a sua proposta de curricular, de maneira transversal e integradora, dentre elas a Educação Ambiental (EA). (BNCC, 2017).

A Lei Federal Nº 9.795 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental considera que a EA deve ser garantida por todas as instituições educativas de forma integrada as propostas educacionais que assim desenvolvam. Sobretudo a EA deve estar presente nos ambientes formais, não-formais e informais de maneira articulada, integrada e continua em todos os níveis da educação básica, não necessitando ser implantada como disciplina específica no currículo escolar (BRASIL,1999). Mesmo com a previsão legal da abordagem para a EA nas escolas, como dar garantias a continuidade da abordagem ambiental diante da facultatividade até mesmo de algumas disciplinas do currículo base pela BNCC ? estando ela aglutinando as disciplinas em um grande eixo e facultando-as seu cumprimento pelos educandos na segunda metade do Ensino Médio (EM), no que chama de itinerário formativo. Reis, Martins e Rosa (2017) consideram a escolha pelos estudantes prematura, por esses jovens ainda não reterem os conteúdos gerais das diversas ciências.

Torna-se um desafio agora trabalhar nos espaços formais a EA à luz dessas mudanças trazidas pela reforma da BNCC. Se outrora a abordagem ambiental se

apresentou, segundo Santinelo, Royer e Zanatta (2016) de forma fragmentada e pontual focada nas datas comemorativas como o dia da água, do meio ambiente, da árvore e combate a dengue por exemplo. Ressalta-se aqui, a falta de apropriação das diferentes áreas do conhecimento em abordar a temática ambiental, estando centradas apenas em Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental e Biologia, no Ensino Médio. A dimensão ambiental deve constar nos currículos de formação de professores em todos os níveis em todas as disciplinas sem constituir disciplina específica (BRASIL,1999; LDB,1996).

A EA, no seu aspecto de educação política, visa a participação do cidadão na busca de alternativas e soluções aos graves problemas ambientais locais, regionais e globais. Ela não deve perder de vista aos inúmeros e complexos desafios políticos, ecológicos, econômicos, sociais e culturais seja no presente ou no futuro (CASTRO; CANHEDO, 2005). Para Santinelo, Royer e Zanatta (2016), a EA no espaço escolar é um forte instrumento político pois envolve o campo da autonomia, da cidadania e da justiça social, cuja metas devem ser construídas no cotidiano das relações, instigando a criticidade no educando.

A Lei Federal Nº 9.795 da EA prevê, em seus objetivos fundamentais, a fomentação do pensamento crítico sobre a problemática ambiental bem como a garantia da democratização das informações ambientais e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia (BRASIL, 1999). Devendo, porém, estar presente em todos os espaços educativos formais, não-formais e informais.

Em se tratando de desenvolver o pensamento crítico, a escola pode cumprir esse papel eximamente, portanto, é fundamental que seja dada garantias a continuidade dessa tratativa pela BNCC em todas as unidades de ensino no Brasil em uma perspectiva de aprendizagem personalizada diferenciada que atenda às necessidades individuais e coletivas sobretudo as novas demandas tecnológicas digitais que se apresentam em uso ascendente pelos estudantes.

2.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) NA EDUCAÇÃO

O uso das tecnologias no espaço escolar requer um planejamento pedagógico, uma reestruturação no modo de pensar e agir do professor afim de

auxiliar a aprendizagem dos estudantes. As metodologias voltadas para a aprendizagem precisam ser ativas, ou seja, precisam envolver os aprendizes engajando-os na construção do saber. As metodologias ativas têm sido implementadas de diferentes formas: aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem por meio de jogos, o método do caso ou discussão e solução de casos e a aprendizagem em equipe (VALENTE, 2018).

As tecnologias vêm alterando a dinâmica da escola, modificando a organização de tempo e espaço. O modelo presencial, salas de aulas físicas, o professor como detentor e transmissor de conteúdos estão aos poucos e cada vez mais sendo transformados em modelos online, que utiliza a tecnologia digital para promoção do ensino, tendo o professor como orientador, mediador da aprendizagem. Na perspectiva de Thadei (2018) “ser mediador requer conhecer o que está envolvido nos processos de ensino e aprendizagem além dos aspectos didáticos”.

A mediação pode ser entendida como estar entre o sujeito e o objeto da aprendizagem. O professor mediador assume agora uma postura problematizadora e instigante saindo do lugar central da sala de aula, priorizando as necessidades dos aprendizes. A personalização do ensino impõe ao educador quanto ao educando a desconstrução de papéis (THADEI, 2018).

A educação híbrida promete desenvolver ações que melhorem as atividades educacionais sem romper com o formato já conhecido das salas de aulas tradicionais, ela sustenta enriquecê-las com a metodologia de ensino mesclado com atividades planejadas pelos professores e disponibilizadas no formato on-line para que o estudante desenvolva à sua maneira, mas monitorado pelo professor.

Os estudantes sentem-se entusiasmados ao saber que irão utilizar as tecnologias digitais para ampliar seus conhecimentos, esse fato instiga a curiosidade e o interesse dos mesmos em participar dos desafios lançados pelo professor. Nessa perspectiva, a motivação atende ao que Moreira (2008) aponta como requisito básico para a ocorrência da aprendizagem significativa, isto é, relacionar os conceitos novos (disponíveis nas plataformas digitais) com os já existentes na estrutura cognitiva, motivados por uma nova abordagem no formato de ensino-aprendizagem, aparenta indicar o caminho para novas significações.

Os educadores enfrentam dificuldades para alinhar os conteúdos das disciplinas ao uso das tecnologias. A possível saída para resolver esses desafios

seria a capacitação coletiva dos professores para o uso das tecnologias pois, essa facilitará a comunicação, fornecerá conteúdos diversificados aos estudantes segundo suas necessidades e interesses, construindo assim, aprendizagem significativa e conhecimentos com maior profundidade (FULLAN, 2009). Ensinar de forma personalizada requer atenção dos professores as especificidades e realidades vivenciadas pelos estudantes conhecidos como nativos digitais.

2.3 A APRENDIZAGEM MÓVEL PARA OS NATIVOS DIGITAIS

As Tecnologias Digitais da Informação e comunicação (TDIC) vem a cada dia se modificando para atender as novas demandas educacionais possibilitando a criação de uma nova forma de expressão e comunicação complementando ou até mesmo substituindo atividades que foram desenvolvidas com lápis e papel. Possibilitando novos letramentos além do alfabético, como o imagético e o sonoro por exemplo. As TDIC integram a proposta das metodologias ativas (VALENTE, 2018).

Entende-se por metodologias ativas as práticas pedagógicas alternativas ao ensino tradicional, elas têm como foco do ensino- aprendizagem, o aprendiz, e aprendizagem se dá pela descoberta, investigação ou resolução de problemas onde o estudante irá ser o protagonista, aprendendo ativamente a seu próprio tempo. Moram (2018, p.3) afirma que:

Em um sentido amplo, toda aprendizagem é ativa em algum grau, porque exige do aprendiz e do docente formas diferentes de movimentação interna e externa, de motivação, seleção e interpretação, comparação, avaliação e aplicação.

A aprendizagem ativa precisa estar associada a aprendizagem reflexiva, pois ela permite aumentar a flexibilidade cognitiva do aprendiz, portanto, integrá-la ao uso das TDIC fertiliza o campo cognitivo.

Dentre os inúmeros instrumentos tecnológicos utilizados pelas TDIC, os dispositivos móveis (tablets, notebooks, smartphones) se destacam pela sua natureza portátil. O mais encontrado entre os nativos digitais é o smartphone, por ser de tamanho reduzido, de fácil manuseio, possuir grande capacidade de armazenamento e ter seu preço popularizado de acordo com o modelo e marca.

Segundo Guimarães e Smith (2016) o smartphone é o dispositivo móvel que mais consegue suportar a aprendizagem móvel e pode ser uma ferramenta a favor da aprendizagem desde que haja um planejamento educacional direcionado.

O termo, nativos digitais se refere aqueles que cresceram na era digital(após as décadas de 80 e 90), que possuem facilidades em receber informações rapidamente e realizam atividades paralelas ao mesmo tempo como escutar música e estudar simultaneamente, filmam e reproduzem em suas redes sociais, jogam enquanto pesquisam uma atividade escolar, preferem gráficos antes dos textos, eles tem sucessos com gratificações instantâneas (LEMOS, 2009; SABOIA; PRENSKY, 2001; VARGAS;VIVA, 2013;).

Como educadores, nós precisamos pensar sobre como ensinar tanto o conteúdo Legado e o Futuro na língua dos Nativos Digitais(...) Não está na verdade claro para mim o que é mais difícil – “aprender algo novo” ou “aprender novas maneiras para fazer algo antigo”. Eu suspeito que seja este último (PRENSKY, 2001 p. 4).

Portanto, os educadores não necessitam criar algo do zero para alcançar o interesse dos estudantes e sim adaptar os materiais as novas linguagens dos nativos digitais. A título de exemplo, são as tecnologias móveis, elas podem ser utilizadas em diferentes contextos para o ensino e aprendizado devendo proporcionar assim, um novo paradigma educacional digital, potencializando o conhecimento, personalizando-o.

2.4 O ENSINO HÍBRIDO: APRENDIZAGEM PERSONALIZADA COM A SALA DE AULA INVERTIDA E A ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES

A educação híbrida também conhecida fora do Brasil como Blended learning, consiste em mesclar o ensino tradicional com on-line, isto é, parte do tempo o estudante desenvolve sua cognição e interação no espaço físico escolar e outra parte desenvolve seu conhecimento individualmente e a seu próprio tempo, em um espaço distinto da sala de aula de forma on-line. Desta forma, para viabilizar o ensino híbrido faz-se necessário o uso das tecnologias digitais (HORN; STAKER, 2015).

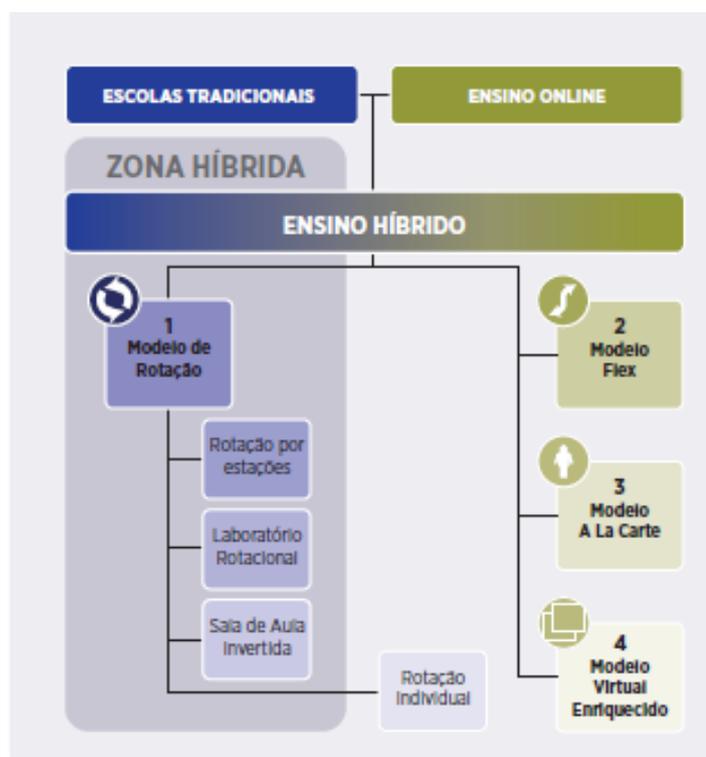
A aprendizagem consiste no ajustamento dos conhecimentos prévios trazidos

pelos estudantes e na retenção das novas informações, ofertadas de diferentes maneiras de forma que o aprendiz consiga utilizá-las em vários momentos de sua vida. A aprendizagem personalizada consiste no ajustamento as necessidades individuais de um determinado estudante. Ela facilita a retenção do conhecimento, porém, viabilizar uma aprendizagem personalizada para os educandos é uma tarefa difícil para os docentes, devido a sua formação não ter sido realizada como esse objetivo. Segundo Valente (2018) a aprendizagem personalizada envolve o estudante, ele participa ativamente na elaboração das suas atividades de acordo com suas preferências e interesses pessoais e curiosidades.

Outros desafios estão presentes em ofertar a aprendizagem personalizada no espaço escolar como: eficiência com diversidade, customização, em um sistema com recursos limitados, grande número de educandos em sala de aula e pouco tempo disponível e a própria falta de capacitação docente (FULLAN, 2009). Ainda, Fullan (2009) considera o currículo rígido no sistema educacional como principal barreira para implementar uma aprendizagem personalizada, talvez seja esse o momento de analisar a efetividade da nova proposta curricular da BNCC pois ela traz um currículo mais flexível, baseado no eixo em que os discentes têm interesse em cursar (BNCC, 2017).

O aprendizado personalizado pode ocorrer em qualquer lugar, seja na escola, em casa, na comunidade. Ele proporciona ao estudante um autoconhecimento (FULLAN, 2009). O ensino híbrido traz a proposta de personalização no coletivo e individual. Ele permite realizar as atividades propostas pelo professor por meio do ensino on-line e presencial de modo integrado. Para Horn e Staker (2015), a aprendizagem ocorre em diferentes ritmos necessitando de uma personalização. São modelos do ensino híbrido: Rotação, Flex, À La Carte e Virtual Enriquecido, de acordo com as divisões (Figura 2) verifica-se as diferenciações entre elas.

Figura 2- Zona híbrida e disruptiva do ensino híbrido



Fonte: Horn; Staker (2015, p. 38).

Nas terminologias atuais, o ensino híbrido se divide em dois grandes grupos: modelos de inovações híbridas sustentadas e inovações disruptivas. No ensino híbrido sustentado o estudante mescla os estudos na forma presencial e pelo menos uma disciplina deve ser cumprida on-line. No modelo disruptivo a ideia da sala de aula tradicional, quadro-negro ou branco, giz, não são mais relevantes e o professor assume um papel de tutor, facilitador de discussão, líder, conselheiro. Ele permite que os estudantes avancem no conteúdo a seu próprio ritmo, podendo tornar o seu tempo sentado variável. O ensino híbrido é caracterizado por ser,

(...) um programa de educação formal, no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por ensino on-line. Nessa modalidade, o aluno exerce algum tipo de controle em relação ao tempo, ao lugar e ao caminho e/ou ao ritmo, e as atividades são realizadas, pelo menos em partes, em um local físico supervisionado longe de casa (HORN; STAKER, 2015, p. 53).

Na educação básica não há espaços para o não-consumo³ porque a maioria

³ Não-consumo se refere a postura dos indivíduos que deixaram ou não necessitam dos espaços físicos da educação formal, se adequando ao ensino disruptivo puro (ensino totalmente on-line).

dos indivíduos frequentam as escolas físicas, logo o modelo disruptivo puro não ocorre com frequência, sendo o ensino híbrido de rotação a melhor opção para quem deseja romper com a educação puramente tradicional, pois o mesmo mescla entre aulas presenciais e on-line.

Os modelos de híbridos de rotação: sala de aula invertida e de rotação por estações são importantes instrumentos facilitadores da aprendizagem por possibilitarem inserir aulas digitais no planejamento formal do ensino. A diferenciação entre as duas são colocadas respectivamente por Silva e Sanada (2018) e Valente (2018) : na sala de aula invertida o aprendiz estuda previamente, de forma individualizada a partir do material disponibilizado on-line pelo professor mediador, esse conteúdo deverá ser dinâmico com vídeos, gifs, questionários, textos com hiperlinks e na sala de aula o estudante desenvolve atividades referentes ao que estudou on-line. No modelo de rotação por estações os estudantes alternam em grupos por diferentes estações, nelas estarão as atividades propostas pelo professor e os estudantes terão um tempo cronometrado pelo mesmo para mudar de estação.

Os efeitos pretendidos por esses modelos híbridos de rotação são de favorecer os aprendizes adequação ao tempo e necessidade de cada um de maneira que a aprendizagem acontece de forma mais significativa pois há uma personalização no aprender. Quando o indivíduo decide, de forma ativa por sua própria elaboração e compreensão, é a consciência que atribui significado ao que está sendo estudado. Moreira e Mansini (2016, p. 23) descrevem as condições para a ocorrência da aprendizagem significativa: “a aprendizagem significativa pressupõe que o material a ser aprendido seja potencialmente significativo para o aprendiz, ou seja, relacionável a sua estrutura de conhecimento de forma não-arbitraria e não literal (substantiva)”.

2.5 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A cognição é o processo através do qual o mundo de significados se origina e estabelece novas relações de significações, isto é, atribuindo significados a realidade vigente dependendo da circunstância em que se encontra, dos estímulos externos, das condições pessoais. Esses significados estão sempre em mudança e eles servirão de ancoragem para novos significados. Ausubel (1968) é um

representante do cognitivismo pois ele explica o processo de aprendizagem a partir da visão cognitivista não deixando de levar em consideração a bagagem afetiva que o indivíduo possui. Para ele, há mais que uma integração entre os conceitos existentes e o novo, existe uma interação cognitiva entre os conceitos mais relevante e inclusivos como o novo material, respaldando-os e modificando-os em função dessa ancoragem de forma substancial (MOREIRA; MASINI, 2016).

Para Moreira (1997, 2010), na Aprendizagem Significativa (AS), as novas ideias são processadas e interagem de maneira não-arbitrária e substantiva (não-litera) ao novo conhecimento, que adquire significados para o aprendiz, e o conhecimento prévio chamado de subsunção, torna-se mais enriquecido.

Na AS o significado lógico se transforma em significado psicológico. O aprendiz não deve ser considerado um receptor passivo das informações, mas deve utilizar os significados já internalizados, diferenciando as ideias em sua estrutura cognitiva progressivamente e reconciliando os conceitos e proposições de forma integrativa. “Fica, então, claro que na perspectiva ausubeliana o conhecimento prévio (a estrutura cognitiva do aprendiz) é a variável crucial para a aprendizagem significativa” (MOREIRA; CABALLERO; RODRÍGUEZ, 1997, p.19).

Para facilitar a AS é necessário que o estudante se envolva em atividades desafiadoras, que façam sentido para ele, isto é, que possam relacionar a seu contexto cultural e social, a seus valores, linguagem e conceitos que levem ao pensamento crítico. O fator mais importante, a ser considerado é o que o estudante já traz em sua compreensão cognitiva (MEDINA; FILHO, 2007; MOREIRA; MASINI, 2008).

Moreira, Caballero e Rodríguez (1997) classifica os tipos básicos de aprendizagem significativa (Quadro 1), segundo a teoria ausubeliana:

Quadro 1- Tipos básicos de aprendizagem significativa

Tipos	Características
Aprendizagem representacional	É aprendizagem do significado de símbolos (palavras);
Aprendizagem conceitual	Apresenta representações por símbolos, contudo de forma genérica ou categorial. É necessário aprender o conceito representado pela palavra;
Aprendizagem proposicional	Refere-se aos significados de ideias expressas por grupos de palavras, representadas por conceitos, combinadas por proposições ou sentenças;
Aprendizagem significativa subordinada	<p>Aprendizagem que necessita de ancoragem (subsunção).</p> <p>Se a nova informação é derivada de algum conceito preexistente com estabilidade e inclusividade na estrutura cognitiva, a aprendizagem subordinada é considerada derivativa.</p> <p>Se a nova informação é uma extensão, elaboração, modificação ou quantificação de conceitos previamente aprendidos significativamente, a aprendizagem subordinada é considerada correlativa.</p>
Aprendizagem superordenada	É utilizada na reconciliação integrativa dos conceitos que ainda não se relacionaram ou que estão em conflito, isto é, trata-se de superordenar ou submeter as proposições já existentes a nova estrutura cognitiva;
Aprendizagem significativa combinatória	Apresenta conceitos e proposições não superordenados ou subordináveis, a outras proposições nem tão pouco capazes de subordinar algum conceito ou proposição preexistente;

Fonte: elaborado pela autora, baseado em Moreira (1997).

No que tange a estas classificações de aprendizagem significativa, Moreira, Caballero e Rodríguez (1997, p.20) ponderam que a aprendizagem significativa e a mecânica ocupam dois extremos:

Quando o material de aprendizagem é relacionável à estrutura cognitiva somente de maneira arbitrária e literal que não resulta na aquisição de significados para o sujeito, a aprendizagem significativa é dita mecânica ou automática. A diferença básica entre a aprendizagem significativa e a mecânica está na relacionabilidade à estrutura cognitiva: não arbitrária e substantiva versus arbitrária e literal (ibid.). Não se trata, pois de uma dicotomia, mas de um contínuo no qual elas ocupam os extremos.

Uma estratégia de enfatizar os conceitos aprendidos de maneira relacional, com significado e não mecânico, dar-se-á através do uso dos mapas conceituais. Eles são usados como facilitadores da aprendizagem pois estabelecem a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora, isto é, as ideias gerais são progressivamente diferenciadas em detalhes e posteriormente reconciliadas a partir da observação das semelhanças e diferenças existentes entre os conceitos (MOREIRA, 2010).

O uso de mapas conceituais pode se adequar as diferentes disciplinas como observada na Proposta de construção e de material instrucional potencialmente significativo para o ensino de química no ensino médio (AQUINO *et al*, 2017) e da Flex-água: ferramenta para o ensino de água na perspectiva da aprendizagem significativa crítica no ensino médio da educação básica (OLIVEIRA, 2018) onde os autores relatam com sucesso a AS de seus estudantes.

3 DESENHO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE PESQUISA

O trabalho apresentou uma pesquisa aplicada na sala de aula, com abordagem qualitativa e com os procedimentos de pesquisa-ação. A pesquisa-ação é bastante utilizada no ensino, seu objetivo é ajudar aos professores no seu fazer profissional em sala de aula. Ela é uma ferramenta de pesquisa para a sala de aula (ENGEL, 2000).

O pesquisador na formulação de sua hipótese necessita estabelecer qual o método de pesquisa seu trabalho irá abordar. De acordo com Paschoarelli, Medola e Bonfim (2015) os métodos podem ser classificados em qualitativo e quantitativo eles se diferenciam pela sistemática e principalmente pela abordagem ao problema da pesquisa. O método qualitativo procura analisar as interações e significados das ações humanas a partir da obtenção de dados descritivos de pessoas, lugares. Nela há uma interação entre o pesquisador com o objeto de pesquisa, seu foco está na interpretação dos dados obtidos a partir de registros e gravações, observações, relatórios escritos e verbais. Já o método quantitativo pode ser analisado a partir de coleta de dados numéricos buscando uma precisão de resultados de forma objetiva e seus resultados podem ser reproduzidos e generalizados.

Trabalhar com a análise de mapas conceituais é essencialmente qualitativa, pois o educador não deve estabelecer um resultado numérico para pontuar o discente, ele deve procurar interpretar a informação fornecida no mapa afim de perceber evidências de aprendizagem significativa (MOREIRA, 2005).

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA AREA DE ESTUDO

3.2.1 A ESCOLA

Este trabalho iniciou-se com uma ação de interação perceptiva-vivencial onde os estudantes visitaram uma extensão do rio Timbó (Engenho Maranguape – Paulista) na região de manguezal, (Fotografia- 1). Para esta ação não houve uma sensibilização prévia para que os estudantes pudessem ter a percepção in loco

sobre o ecossistema aquático e identificassem as interferências das ações antrópicas no meio. Para Bacich (2018) essas interações tendem a ocorrer o processo de reflexão- ação-pesquisa-reflexão. Inicialmente o estudante faz uma ação intuitiva com o auxílio de uma ferramenta, depois faz uma reflexão e volta a ação novamente.

Desse modo, a presente pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual de Referência em Ensino Médio (EREM) Maestro Nelson Ferreira localizado na cidade de Paulista-RMR. Essa unidade de ensino situa-se próximo a extensão estuarina do rio Timbó, especificamente no Bairro do Engenho Maranguape. Na ocasião, foi oportunizada a 42 estudantes do 1º ano do ensino médio uma vivência integrativa e reflexiva, in loco, sobre a importância da preservação desses habitats que substancialmente serve de sustento para alguns estudantes e seus familiares.

Fotografia 1- Ação perceptiva-vivencial na área do manguezal



Fonte: Fotos tiradas pela autora.

3.2.2 O RIO TIMBÓ

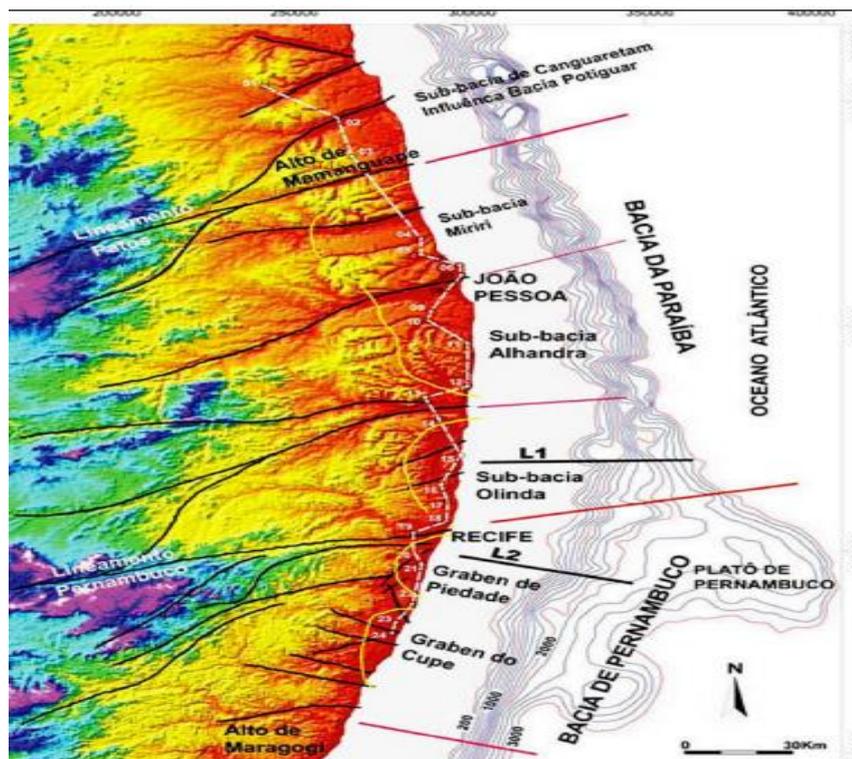
O rio Timbó localiza-se nos municípios de Abreu e Lima, Igarassu e Paulista (Figura -3) ocupando respectivamente 32,5%, 25,7% e 7,7% da superfície dos mesmos com uma área total de 9.296,41 hectares (ha), seu estuário mede 1.397 ha. Segundo Barbosa e Lima (2005) o rio Timbó pertence a Bacia hidrográfica Pernambuco-Paraíba (Figura -4), também denominada de Bacia Paraíba que está subdividida em cinco sub- bacias: na porção sul- o Miriri, Canguaretama e Natal, na porção norte- Olinda e Alhandra. A área estuarina do rio Timbó está inserida na sub-bacia Olinda. Este rio nasce no tabuleiro do Araçá (município de Abreu e Lima) e só ao atingir a altura da cidade de Paulista é que recebe o nome de Timbó (OLIVEIRA, 2015).

Figura 3 -Mapa da localização do rio Timbó e da Escola.



Fonte:Google Earth (2019).

Figura 4- Localização da Bacia Paraíba



Fonte: Barbosa; Lima (2005).

Os dados apresentados pela CPRH (2016) apontam que o rio Timbó possui áreas de drenagem de 104km² com proteção nas matas de Congaçari, Jaguarana e São Bento. O solo é usado para a ocupação urbana e industrial, partes desse solo está ocupado pela mata atlântica, mangue, policultura e silvicultura. Sua água recebe efluente doméstico e industrial. Na bacia hidrográfica são desenvolvidas atividades industriais como: têxtil, metalúrgica, minerais não-metálicos, produtos alimentares, matéria plástica, perfumes/sabões/velas e editora gráfica.

Os ambientes estuarinos possuem características de variação de salinidade, alta concentração de nutrientes e de sedimentos, proporcionando o desenvolvimento de espécies adaptadas às peculiaridades desse ecossistema. No estuário do rio Timbó há uma intensa atividade de pesca (sobretudo artesanal), aquicultura, atividades industriais de despejos de seus efluentes, turismo de recreação comprometendo as diferentes formas de vida ali existentes, ocupação humana desordenada nas palafitas e lançamento de seus esgotos nesse ecossistema alterando a ordem estética e da biodiversidade animal / vegetal do ambiente (PAIVA; SILVA; FERNANDES, 2009).

Identifica-se, dessa forma, um tripé de conflitos e contrastes sociais no cotidiano desses ambientes ricos e produtivos, porém paradoxalmente estressados: o poder econômico de um lado, que avança com sua ganância, reclamando para si os bens e serviços que o ambiente oferece; as favelas, ocupadas por pessoas que vivem à margem da sociedade e, por não terem outra opção, acabam invadindo essas áreas como os últimos redutos que possuem para amenizar suas desgraças; e, finalmente, as comunidades de pescadores artesanais, que por longo tempo têm retirado daí o sustento de suas famílias e que hoje se encontram pressionadas por tensores múltiplos (CABRAL;SASSI; COSTA, 2006. p. 3).

O manguezal é um importante berçário para a vida animal do rio Timbó, nele há uma intensa produtividade atrelados a uma diversidade de animais e vegetais que impactam economicamente na vida de quem deles dependem para sua subsistência, isto é, desenvolve-se e retira-se desses ecossistemas animais pela pesca, aquicultura, madeira, mel, produtos utilizados na medicina tradicional, carvão para combustível doméstico. Ainda, apresentam funções de proteção das comunidades da zona costeira contra intempéries climáticas e processos hidrodinâmicos erosivos, participam na fertilização costeira pela exportação de detritos, as raízes dos mangues auxiliam na fixação do solo, contribuindo para retenção de sedimentos trazidos pelas águas do rio e correntes de mares e também são ambientes oportunos para desenvolvimento de atividades educacionais e de lazer (CABRAL;SASSI; COSTA, 2006).

3.3 MÉTODOS DA PESQUISA

Foi repassado aos estudantes o código QR para baixar o app “Águas de um rio” e utiliza-lo na proposta da sala de aula invertida este serviu de aprofundamento sobre os conceitos da própria metodologia da sala de aula invertida e dos mapas conceituais para facilitar a compreensão da metodologia pelos estudantes , a apresentação do rio Timbó, caracterização do ecossistema dos rios, poluição hídrica, importância econômica dos rios, vídeos conscientizadores sobre a preservação hídrica e o feedback através do questionário no *GoogleForms*. Nesta etapa os estudantes, de forma individual, farão as atividades em outro ambiente fora da escola com tempo estimado de 8 dias para vivenciar todo o material do app.

Na aprendizagem individualizada, os objetivos acadêmicos permanecem os mesmos para um grupo de estudantes, mas cada um pode avançar de maneira

distinta dependendo das necessidades individuais. Esta etapa corresponde ao modelo de rotação sala de aula invertida. Para implantação desta etapa existem dois aspectos fundamentais: a preparação do material previamente pelo educador para o educando estudar on-line e planejamento das atividades para serem vivenciadas em sala de aula (VALENTE, 2018).

Após o a utilização do app os estudantes em equipe, realizaram a rotação por estações (Quadro 2). A seguir, formou-se :4 equipes com 10 estudantes cada e 4 estações, (Fotografia -2). Cartazes com as atividades propostas, foram elaborados como produção final de cada estação de rotação (Fotografia-3). Para as duas etapas da rotação por estações, os estudantes utilizaram seus smartphones com os jogos: Defender e o aplicativo Águas de um rio, e nas demais estações, os vídeos do consciente coletivo e o texto escrito foram entregues no momento da aula.

Para cada equipe formada, pelo menos 4 estudantes possuíam smartphones a fim de oportunizar a participação de todos nas atividades propostas.

Quadro 2 - Atividades das estações de rotação

ESTAÇÃO	MATERIAL DISPONIBILIZADO	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	DURAÇÃO
1	Vídeos no app “Águas de um rio” Consciente Coletivo Episódio 03- papel Consciente Coletivo Episódio 04 - água	- Elaborar uma nuvem de palavras que definam ações humanas que poluem e que preservam o meio ambiente.	30 min
2	app “Águas de um rio”	Elaborar gráficos demonstrando a situação hídrica em Pernambuco	30 min
3	Matéria do G1.: Rios ainda são fundamentais para a sobrevivência humana.	Debater em equipe e elaborar um texto coletivo a partir da leitura do texto base.	30 min
4	Jogo: Defensores da natureza	Resolver os desafios do jogo; representar sob forma de desenho a proposta de cada fase do jogo.	30 min

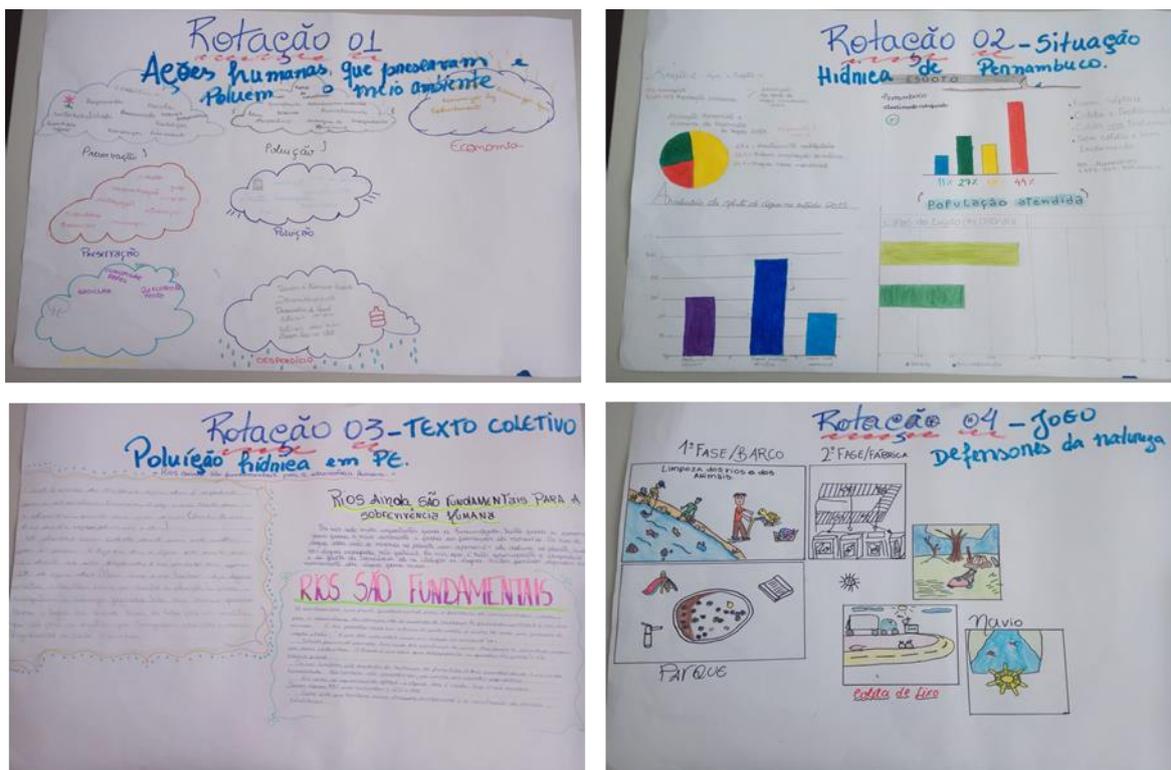
Fonte: Elaborado pela autora.

Fotografia 2- Vivências nas estações de rotação



Fonte: Fotos tiradas pela autora.

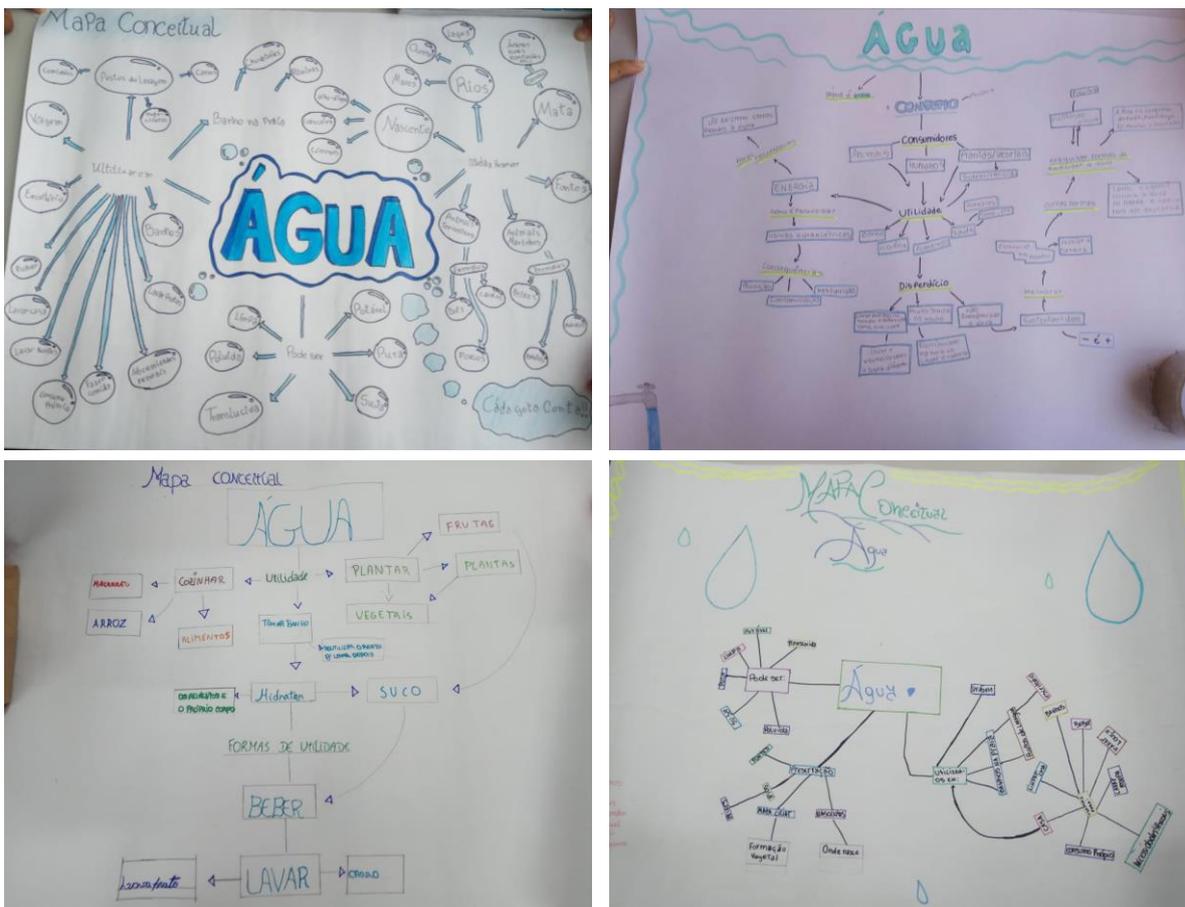
Fotografia 3- Produção final de cada estação



Fonte: Fotos tiradas pela autora.

Em última etapa, os estudantes formaram as mesmas equipes iniciais e elaboraram os mapas conceituais (Fotografia- 4) afim de demonstrar as novas aquisições do conhecimento que, em consonância com Moreira (1988) na reconciliação integrativa os estudantes estabelecem relações entre as ideias, conceitos preexistentes em sua estrutura cognitiva com o novo significado e se reorganizam.

Fotografia 4- Mapa conceitual



Fonte: Fotos tiradas pela autora.

3.4 O APP COMO PRODUTO DIDÁTICO TECNOLÓGICO

O produto em questão é um Aplicativo Educacional foi desenvolvido na Fábrica de Aplicativos, plataforma digital que oferece e permite gratuitamente a confecção de aplicativos pelo usuário fazer programação utilizando a linguagem HTML5. Nesta plataforma é possível criar o app, compartilhar seu link e publicar no Play Store. O app é compatível com os smartphones que possuem o sistema operacional Android e iOS.

Para Falkembach (2005) aplicativos educacionais são objetos educacionais, considerando que os objetos educacionais possuem características de reutilização. E para projetar uma aplicação educacional tanto deve ser considerado o funcionamento da aplicação quanto os mecanismos pedagógicos didáticos que são

essenciais para toda aplicação de ensino- aprendizagem. Ainda, a autora alerta para que a aplicação educacional responda os seguintes questionamentos: o conteúdo abordado será relevante para a realidade do estudante? Que noções facilitam o entendimento dos temas a serem trabalhados? Que noções aprofundam a abordagem do tema?

Baseado nesses questionamentos o app “Águas de um rio” se ambienta com a realidade dos estudantes da Erem Maestro Ferreira por retratar as características encontradas no rio Timbó(rio próximo a esta unidade de ensino) como pode se repetir em outros rios, justificando assim, sua usabilidade em outros espaços. Ele pode ser acessado pelo endereço: <https://app.vc/timbope> ou pelo leitor de QR Code (Figura- 5)

Figura 5 -Leitor de QR Code



Fonte: Criado pela autora na plataforma Fábrica de Aplicativos.

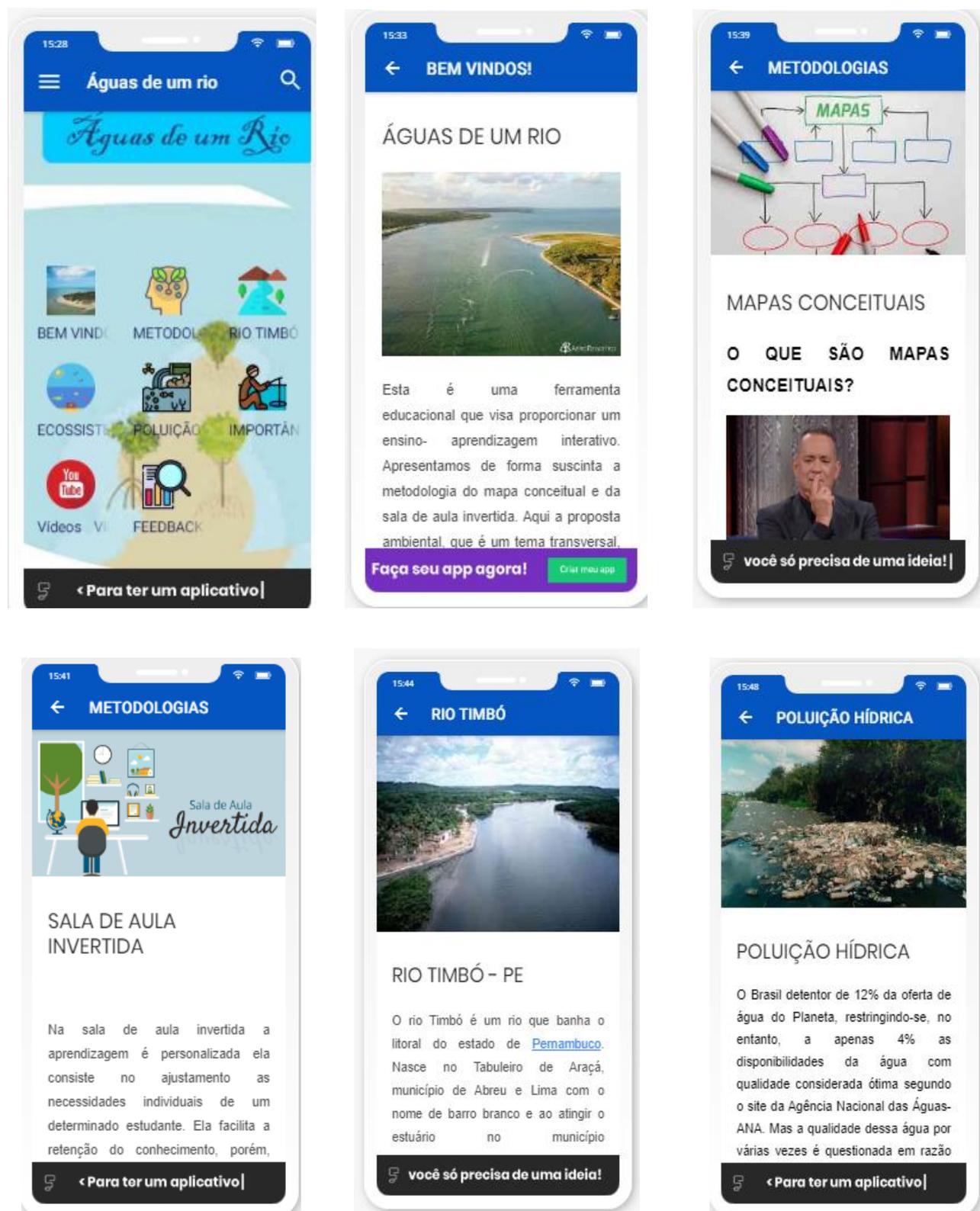
O app possui 8 ícones (Figuras - 6 e 7):

- No primeiro ícone, BEM VINDOS: se encontra a apresentação do app ;
- No segundo ícone, METODOLOGIA: Possui duas abas. A primeira apresenta o que é um mapa conceitual, sua diferença em relação ao mapa mental e ainda vídeos explicativos e sugestões de como criar o próprio mapa online.
A segunda aba se encontra a metodologia ativa da sala de aula invertida;
- No terceiro ícone, RIO TIMBÓ: foi abordado a caracterização do

ecossistema do rio Timbó;

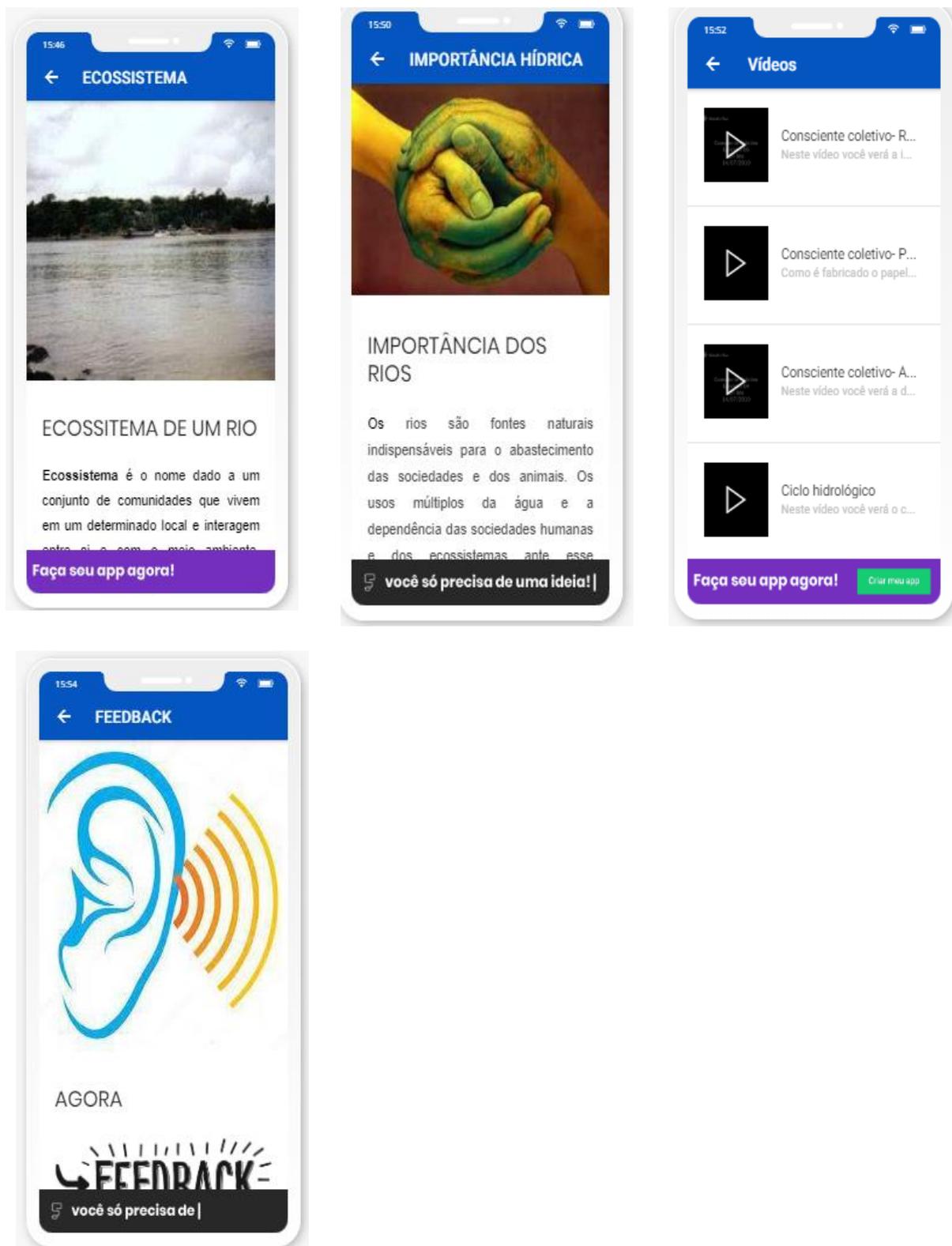
- No quarto ícone, *ECOSSISTEMA*: foi caracterizado os componentes do ecossistema aquático;
- No quinto ícone, *POLUIÇÃO HÍDRICA*: trouxe os diferentes fatores que contribuem para a poluição da água;
- No sexto ícone, *IMPORTÂNCIA HÍDRICA*: destacou algumas importâncias dos rios para cultura e identidade, setor industrial, irrigação, sustentabilidade e geração de energia;
- No sétimo ícone, *YOU TUBE*: apresentou vídeos curtos de conscientização ambiental;
- No oitavo ícone, *FEEDBACK* :disponibilizou dois links, um para o educador e o outro para o estudante responder perguntas e contribuir para o aprimoramento do aplicativo. Os links direcionaram para o formulário do google forms;

Figura 6 - Layot do app Águas de um rio



Fonte: Criado pela autora na plataforma Fábrica de Aplicativos.

Figura 7- Layot do app Águas de um rio.



Fonte: Criado pela autora na plataforma Fábrica de Aplicativos.

O app foi desenvolvido para auxiliar a aprendizagem dos estudantes do

ensino médio com vistas a ser utilizado em diferentes contextos educacionais em Ciências Ambientais estando alinhado as exigências trazidas nas competências gerais de número 5 e 7 (sete) da nova BNCC 2017,(ver figura 1) que correspondem respectivamente: compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais, para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e estabelecer o desenvolvimento da consciência socioambiental, consumo responsável e o cuidado com o planeta por todos, apontando assim para uma abordagem e uso do app interdisciplinarmente.

Para esta pesquisa participou 42 estudantes do primeiro ano do ensino médio cujo conteúdo de ecologia do currículo escolar se alinha a temática abordada no projeto, contudo esse trabalho pode ser aplicado por qualquer série do ensino médio pois dependerá dos objetivos pretendidos de cada docente em sua proposta de ensino-aprendizagem.

3.5 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A utilização dos mapas conceituais, considerados organizadores prévios foram feitos como termômetro para a verificação da aprendizagem dos estudantes a partir do uso do app educacional e da rotação híbrida sustentada. Os organizadores prévios, segundo Moreira (2005) são utilizados para fazer pontes entre o conhecimento que o estudante já possui com o novo, ou seja, para estabelecer relações explícitas entre o conhecimento prévio e o novo.

Ainda, os mapas conceituais são técnicas não tradicionais de avaliação que liga informações sobre os significados e os conceitos-chaves do conteúdo estudado, segundo o ponto de vista do educando, através de uma palavra-chave, formando uma proposição. Eles são dinâmicos e estão frequentemente em mudança de acordo com a compreensão do estudante. Essa ferramenta é considerada uma evidência de aprendizagem significativa (MOREIRA, 2005)

É importante ressaltar que o aprendiz não deve ser considerado um papel em branco nem um depósito de informações do educador, como já mencionado por Freire (1998) visto que em sua estrutura cognitiva o indivíduo apresenta os conhecimentos adquiridos do seu dia a dia, podendo este ser empírico ou não.

Desse modo, aplicou-se mapas conceituais aos educandos como parâmetros de aprendizagem. Os mapas conceituais, segundo Moreira (2016) estabelece como interação entre o novo conhecimento e o já existente. Portanto, os mapas conceituais foram utilizados como mecanismo de verificação de aprendizagem significativa dos estudantes.

3.6 VALIDAÇÃO: APP- ÁGUAS DE UM RIO

A validação do produto educacional é um importante instrumento de percepção da aprendizagem pois ela ancora a motivação que norteará o uso e reutilização do mesmo como Objeto de Aprendizagem (AO) em outros espaços formais, não- formais e informais da educação. Nessa perspectiva a validação do produto tecnológico foi realizado 42 estudantes e 17 professores do ensino médio que lecionam diferentes disciplinas, que após o uso do app responderam um questionário no Google Forms (link disponível dentro do próprio app) sobre a eficiência do app para suas abordagens em sala de aula , seguindo os cinco critérios da CAPES : a) Aderência: se os conteúdos inseridos no app contribuíram para uma abordagem interdisciplinar; b) Impacto: se o app contribuiu para uma mudança de postura, se incentivou o protagonismo juvenil por exemplo; c)Aplicabilidade: se o app é de fácil manuseio, se possui linguagem clara, se há interatividade entre o usuário e objeto tecnológico; d) Inovação: se o app como elemento lúdico interativo e integrador dos conteúdos rompe com a metodologia tradicional no ensino; e) Complexidade: se o app pode ser utilizado nos espaços formais, não- formais e informais da educação , se exige conhecimentos prévios nas diferentes abordagens trazidas pelo mesmo.

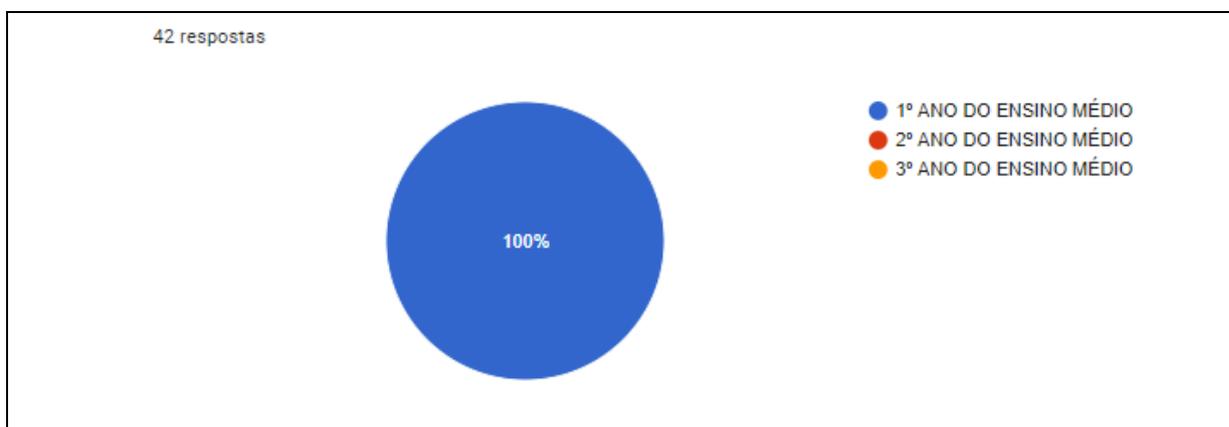
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO GOOGLE FORMS -ESTUDANTES

Desenvolver atividades motivadoras que levem a reflexão sobre os recursos hídricos é um desafio para qualquer educador, porém o uso das tecnologias digitais como ferramenta metodológica nas salas de aulas tem se mostrado, segundo Lemos (2009) eficiente visto que, os jovens possuem afinidade pelas tecnologias e as utilizam como práticas sociais estando eles sempre se comunicando de forma on-line, possibilitando assim, trazer novas concepções de aprendizagens.

Analisando as respostas dos 42 estudantes que foi gerada no formulário do google. Todos os estudantes pertenciam ao 1º ano do ensino médio (Gráfico- 1). Justifica-se a escolha do nível médio para trabalhar o ensino híbrido porque o modelo disruptivo da sala de aula invertida transforma a sala de aula tradicional e a substituirá a longo prazo, mas não para o primeiro ciclo do ensino fundamental porque estes ainda necessitam desenvolver a interação presencial (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013).

Gráfico 1- Série dos estudantes que utilizaram o app

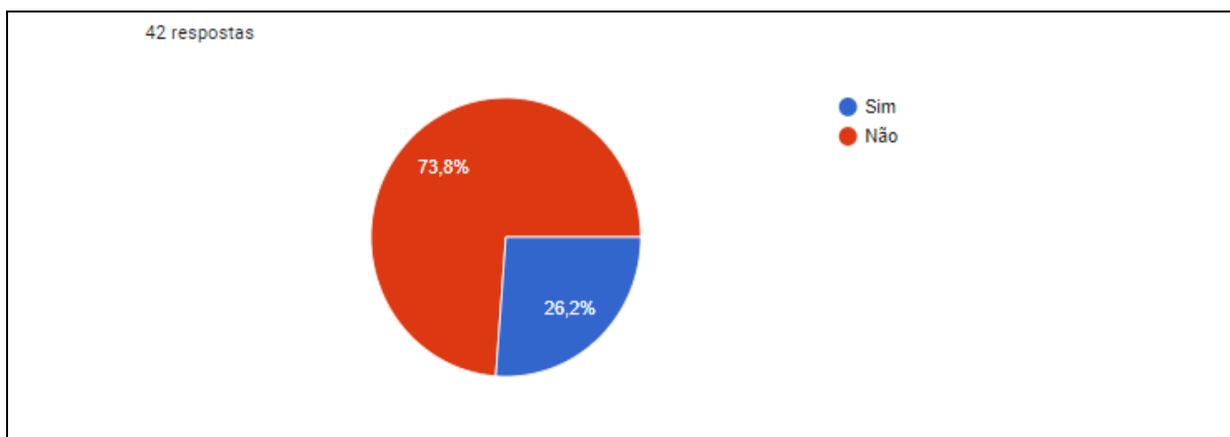


Fonte: Gerado automaticamente no google forms a partir das perguntas feitas pela autora.

A análise e reflexão sobre os recursos hídricos pode ser potencializada se o estudante puder se localizar geograficamente (Gráfico- 2) e da situação de disponibilidade da água para consumo (Gráfico- 3) a partir da contextualização e

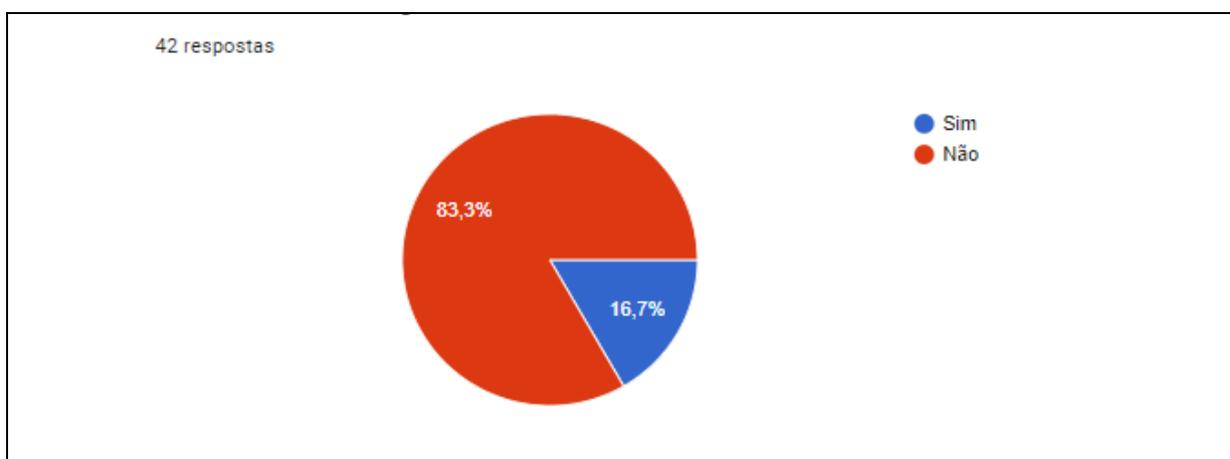
problematização daquilo que se quer alcançar como aprendizagem que, em conformidade com Freyre (1998) é necessário considerar os conhecimentos prévios e o contexto social a qual o estudante pertence para que o objeto de estudo faça sentido ao mesmo.

Gráfico 2- Você mora perto de um rio?



Fonte: Gerado automaticamente no google forms a partir das perguntas feitas pela autora.

Gráfico 3- Respostas dos estudantes sobre a falta de água na escola



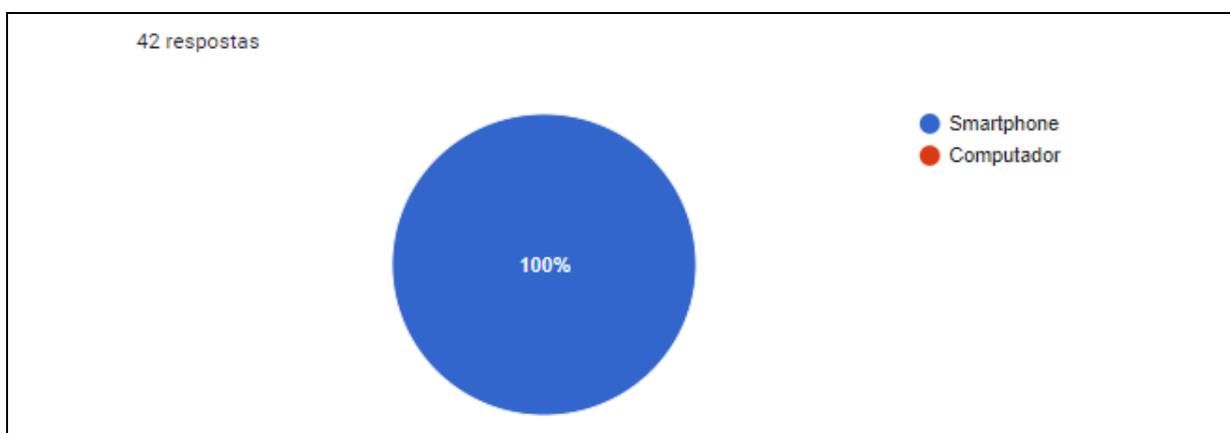
Fonte: Gerado automaticamente no google forms a partir das perguntas feitas pela autora.

Os estudantes da Escola Maestro Nelson Ferreira utilizam com frequência os smartphones na escola. Foi Observado que os estudantes, em sua totalidade, não utilizam os computadores pessoais (PC) (Gráfico -4) nas residências e afinidade com smartphones facilitando assim o uso do aplicativo educacional (Gráficos- 5)

devido ao seu potencial intuitivo(autoexplicativo) (Gráfico-6). Essa substituição se deu pela popularização dos smartphones ocorrida há aproximadamente uma década por consequência dos diferentes preços dos mesmos no mercado e essa massificação refletiu também nos espaços escolares, isto é, os estudantes assim como na sociedade em geral, tiveram acesso aos dispositivos móveis.

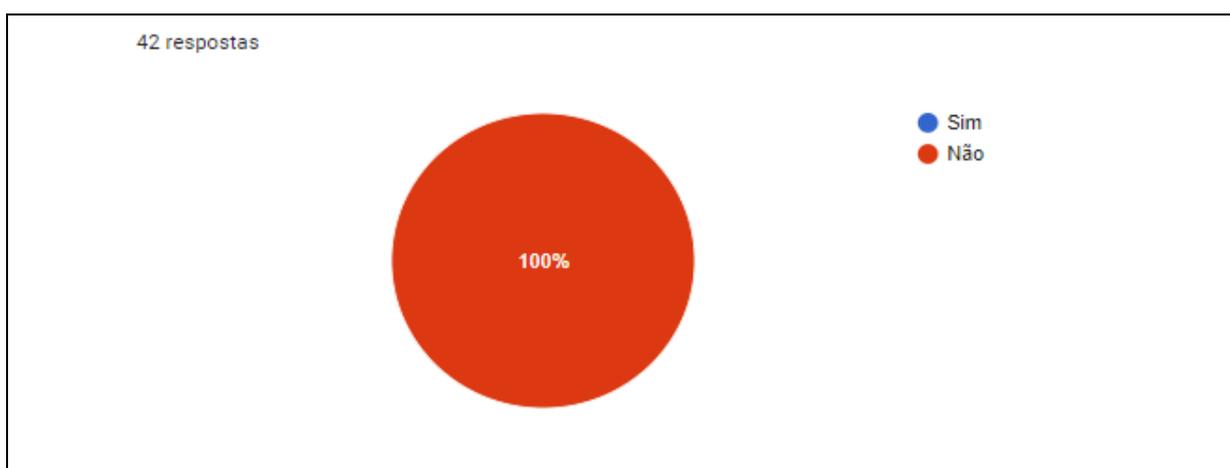
Esse fato impulsionou a escola, especialmente aos educadores a ressignificar sua forma de ensinar. Os dispositivos móveis são ferramentas que contribuem potencialmente para a melhoria e ampliação da aprendizagem se utilizados para esse fim (MELO; CARVALHO, 2014).

Gráfico 4- Utilização do smartphone ou computador para conhecer o app



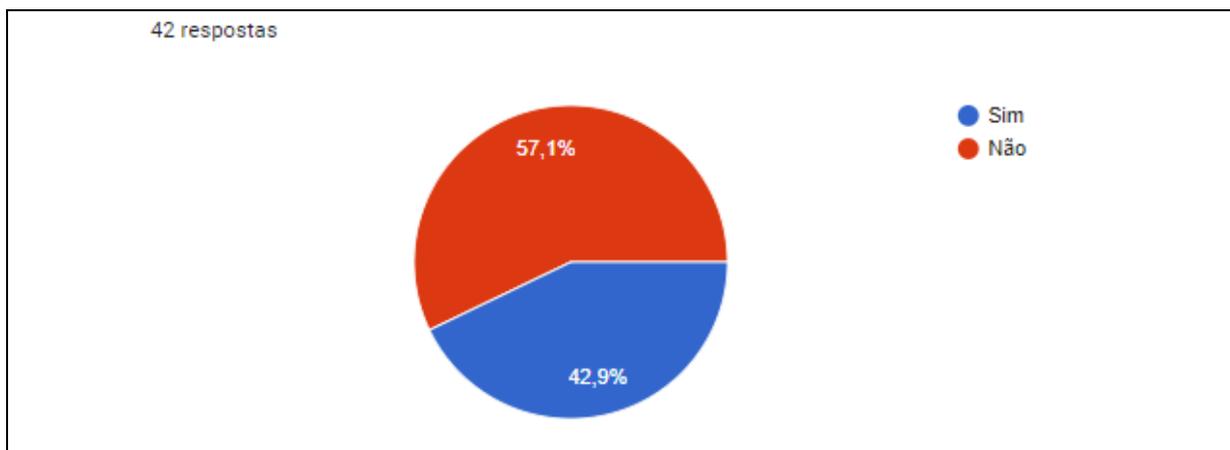
Fonte: Gerado automaticamente no google forms a partir das perguntas feitas pela autora.

Gráfico 5- Você teve dificuldade em utilizar o app?



Fonte: Gerado automaticamente no google forms a partir das perguntas feitas pela autora.

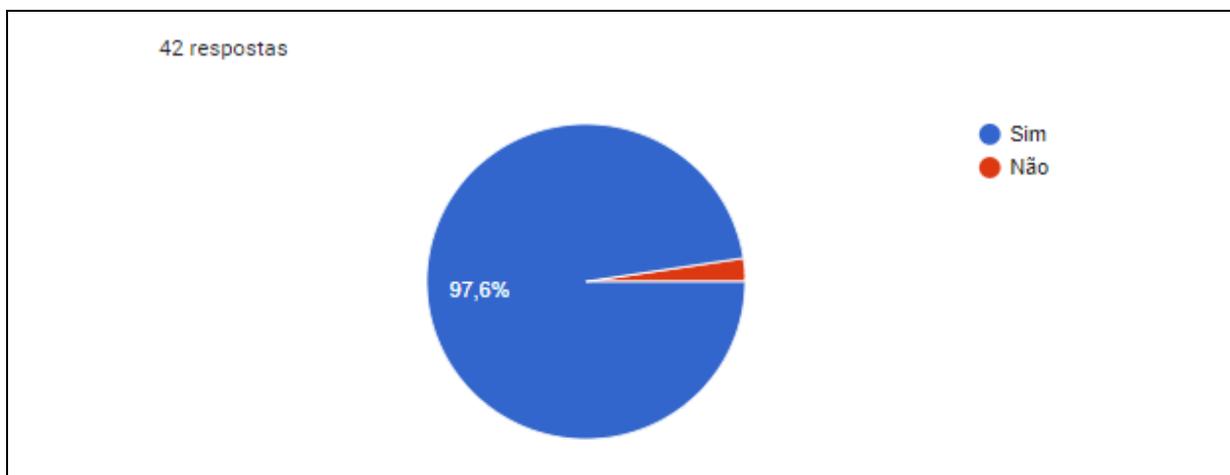
Gráfico 6- Você precisou de conhecimentos prévios para utilizar o app?



Fonte: Gerado automaticamente no google forms a partir das perguntas feitas pela autora.

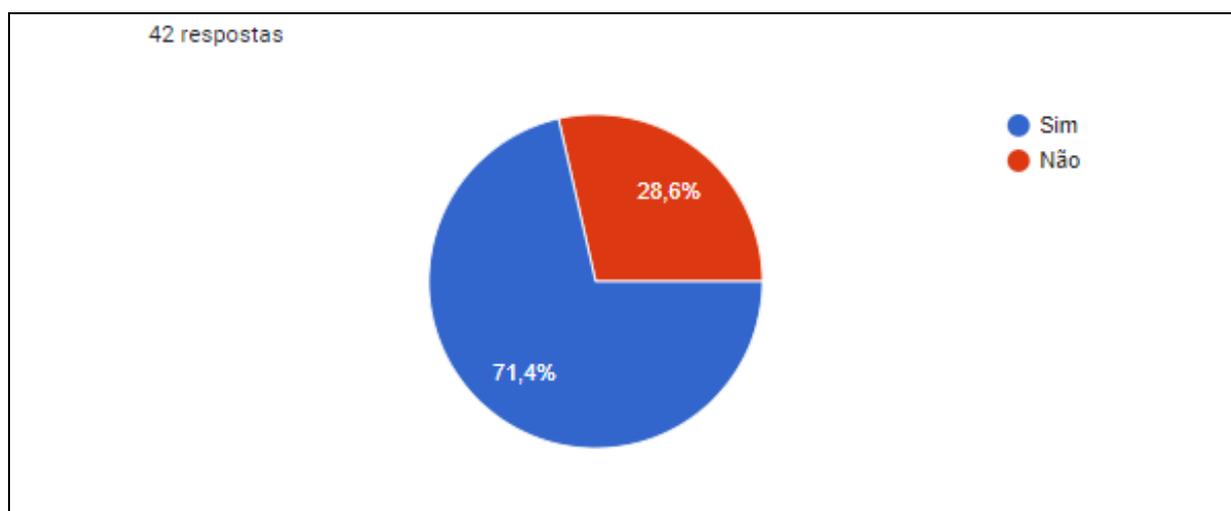
Para Melo e Carvalho (2014) o aplicativo deve proporcionar interatividade que auxilie e modifique o estado ou condição da aprendizagem formal, pois ele pode modificar o sujeito. E dessa forma os 97,6% dos estudantes avaliaram positivamente o design do app (Gráfico-7); 71,4% dos estudantes acessaram os hiperlinks e assistiram aos vídeos contidos no aplicativo (Gráfico-8) demonstrando assim um maior interesse devido a interatividade do mesmo

Gráfico 7- Você gostou do design do app?



Fonte: Gerado automaticamente no google forms a partir das perguntas feitas pela autora.

Gráfico 8- Você navegou nos hiperlinks e assistiu aos vídeos no app?

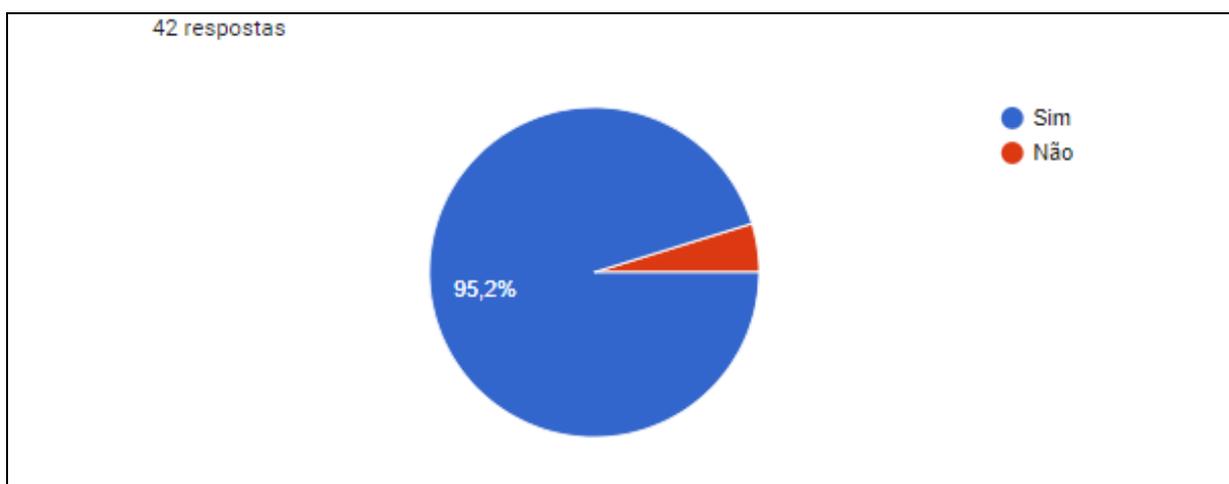


Fonte: Gerado automaticamente no google forms a partir das perguntas feitas pela autora.

Os conteúdos existentes no app atenderam às expectativas de 95,2% dos estudantes (Gráfico -9) e 61,9% responderam não necessitar de conhecimentos prévios (Gráfico- 10) para compreender os conteúdos presentes no app. O fato da maioria dos estudantes julgar não necessitar de conhecimentos anteriores para compreender os conteúdos do aplicativo se deva, ao mesmo possuir linguagem acessível, interativa através de definições no próprio app e hiperlinks (que direciona para páginas da internet) que explicam conceitos e também ser intuitivo.

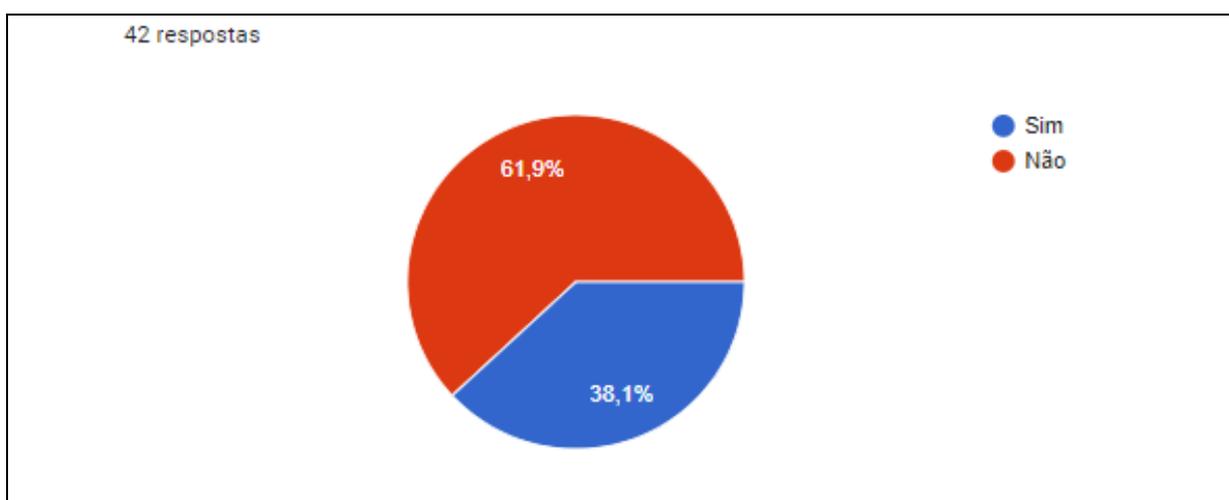
É salutar reconhecer que os estudantes não são um depósito ou um papel em branco onde põe as informações sem considerar os conhecimentos prévios dos mesmos. Só se aprende daquilo que já se conhece. Ensinar exige respeito aos saberes dos educandos (FREIRE, 1998; MOREIRA,2000).

Gráfico 9- Os conteúdos de cada ícone atenderam as suas expectativas?



Fonte: Gerado automaticamente no google forms a partir das perguntas feitas pela autora.

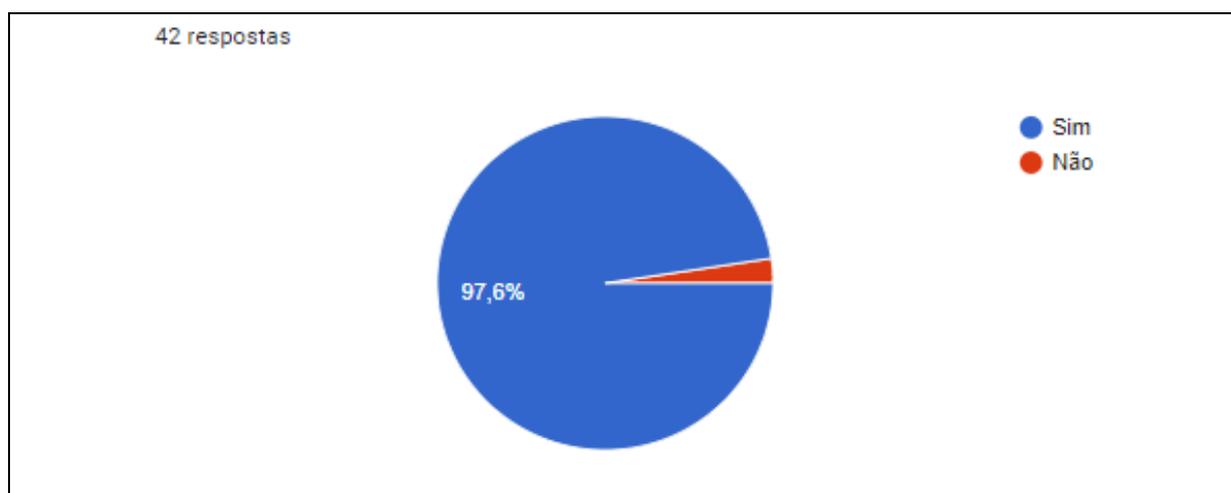
Gráfico 10- Você precisou de conhecimentos prévios para entender os conteúdos do app?



Fonte: Gerado automaticamente no google forms a partir das perguntas feitas pela autora

Após a compreensão sobre a dinâmica da construção do mapa conceitual , e elaboração dos mesmos, 97,6% dos estudantes responderam que a construção do mapa facilitou a aprendizagem dos conteúdos do app (Gráfico-11) . Os mapas conceituais evidenciam significados atribuídos a conceitos relacionando-os, isto é, uma ferramenta facilitadora da aprendizagem pois está cheio de significados para quem o constrói (MOREIRA, 2005).

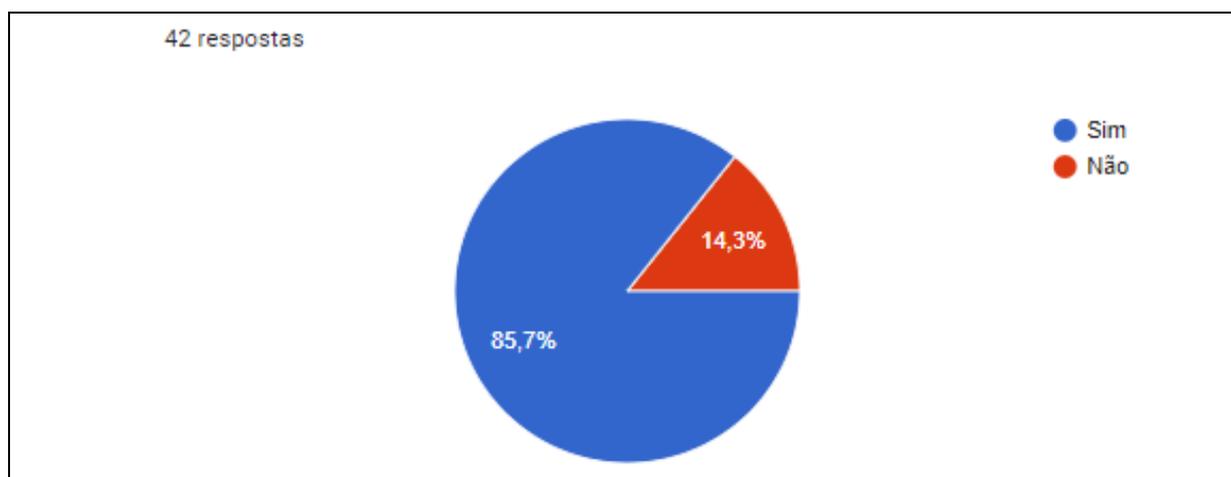
Gráfico 11- A metodologia do mapa conceitual facilitou seu aprendizado?



Fonte: Gerado automaticamente no google forms a partir das perguntas feitas pela autora

Analisando a proposta da sala de aula invertida (Gráfico -12) 85,7% dos estudantes aprovaram a autonomia que a sala de aula invertida proporciona. Ela possibilita novas formas de aprendizagens, isto é, aprender em paralelo em um ritmo diferente daquele vivenciado na sala de aula tradicional, pois o estudante tem liberdade em escolher o horário de estudar (BACICH, 2015). Contudo, existe uma meta a ser cumprida, visto que, o educador ao final do prazo preestabelecido irá cobrar tais conteúdos que foram apresentados para serem estudados fora do âmbito escolar, no entanto, se o estudante não tiver disciplina, dificilmente conseguirá concluir o que foi proposto.

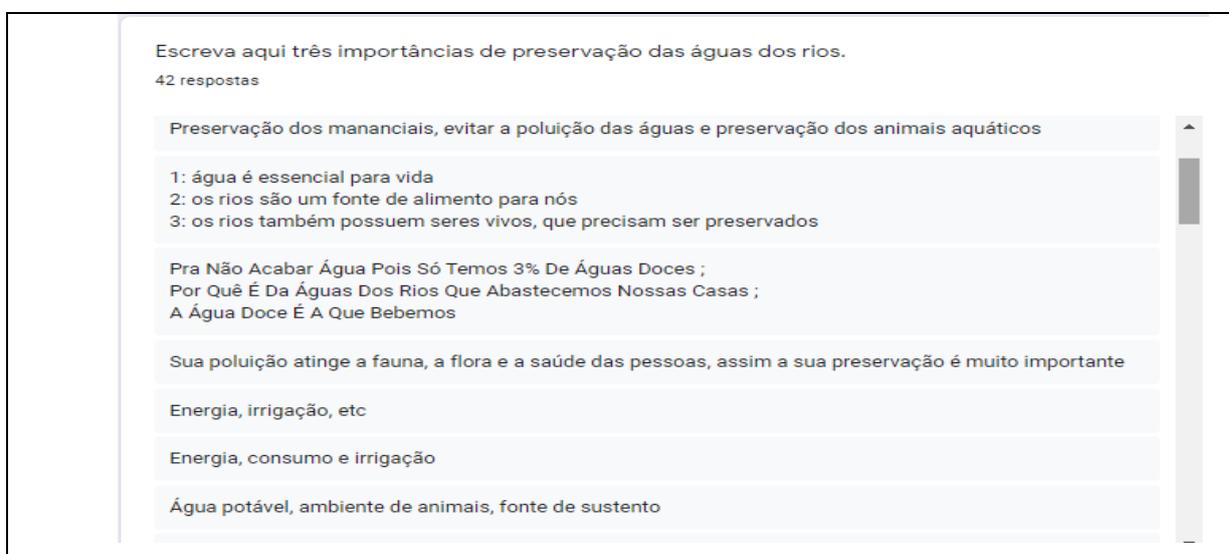
Gráfico 12- A sala de aula invertida proporcionou a você autonomia em seu horário de estudo?



Fonte: Gerado automaticamente no google forms a partir das perguntas feitas pela autora.

As duas últimas questões que seguiram foram discursivas. Na primeira, os estudantes precisaram escrever três importâncias de se preservar os rios (Figura-8). Dos 42 estudantes que responderam 32 deles conseguiram explicações mais elementares tais como evitar a morte dos peixes. Até respostas mais elaboradas: os rios são a base para a continuidade da vida pois ele fornece água potável para todos. Os outros 10 estudantes não conseguiram responder coerentemente ao que foi solicitado.

Figura 8- Algumas respostas dos estudantes sobre a importância da preservação dos rios.



Escreva aqui três importâncias de preservação das águas dos rios.

42 respostas

- Preservação dos mananciais, evitar a poluição das águas e preservação dos animais aquáticos
- 1: água é essencial para vida
2: os rios são um fonte de alimento para nós
3: os rios também possuem seres vivos, que precisam ser preservados
- Pra Não Acabar Água Pois Só Temos 3% De Águas Doces ;
Por Quê É Da Águas Dos Rios Que Abastecemos Nossas Casas ;
A Água Doce É A Que Bebemos
- Sua poluição atinge a fauna, a flora e a saúde das pessoas, assim a sua preservação é muito importante
- Energia, irrigação, etc
- Energia, consumo e irrigação
- Água potável, ambiente de animais, fonte de sustento

Fonte: Gerado automaticamente no google forms a partir das perguntas feitas pela autora.

Na segunda questão discursiva, foi solicitada aos estudantes sugestões para a melhoria do aplicativo. Segue algumas contribuições (Figura- 9): aumentar a fonte das letras, pôr mais vídeos e gifs, melhorar o desempenho, rapidez, retirar as propagandas, pôr mais perguntas pessoais.

Figura 9- Algumas sugestões dos estudantes sobre a a melhoria do app

Deixe aqui sua opinião e/ou sugestões de melhoria para o app 'Águas de um rio'.
42 respostas

Tudo perfeito

Deveria melhorar mais o desempenho e rapidez, e organização das abas e ícones, deveriam deixar mais visível. Mas em geral, considero um aplicativo bom.

Está ótimo, porém acho que não deveria aparecer propagandas sempre pois atrapalha quem está lendo ou assistindo aos vídeos

Está ótimooo!!

Gostei dele, deu pra entende todo conteúdo

Eu acho que não precisa de melhorias, gostei muito do jeito que está.

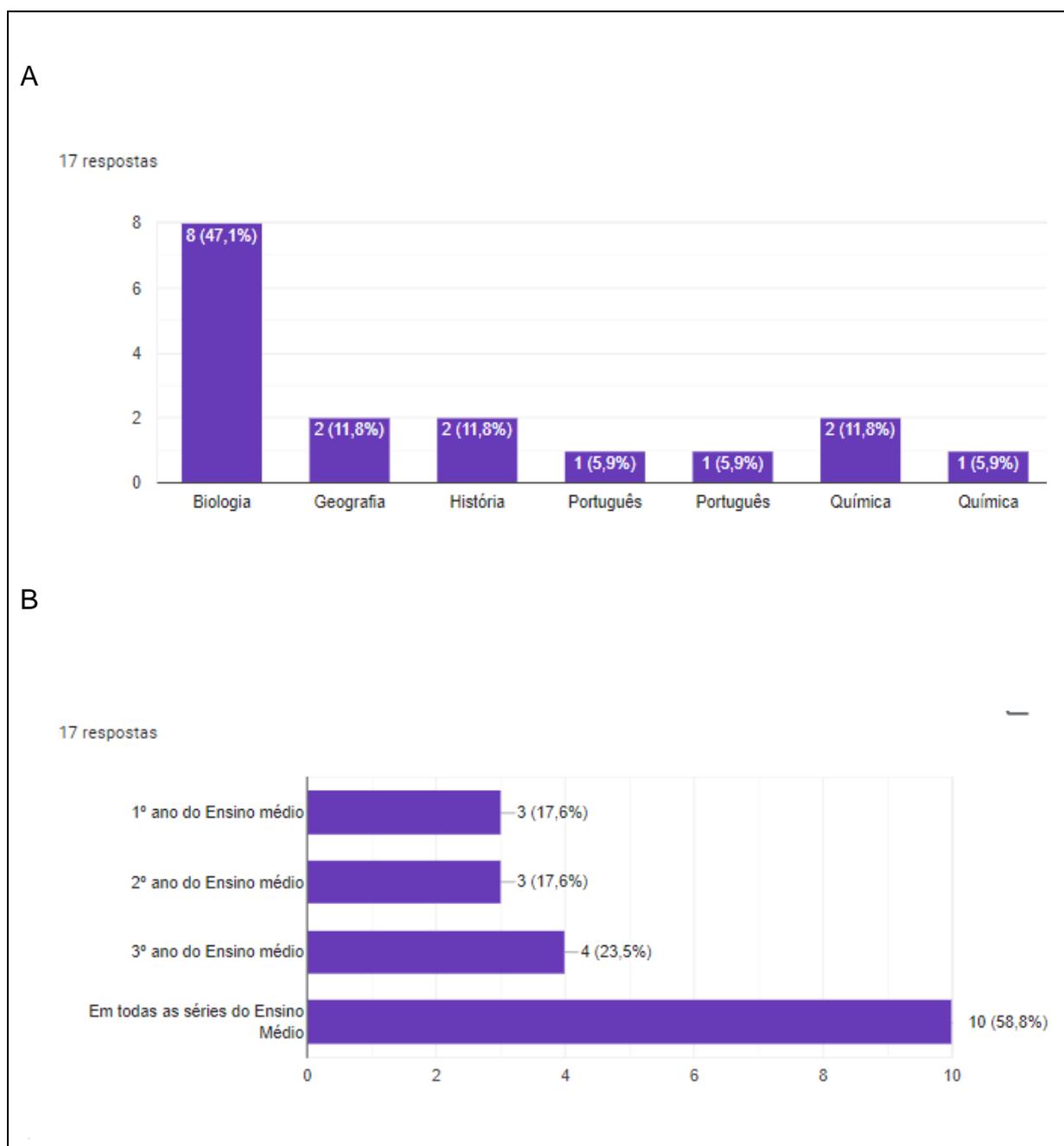
Eu gostei muito de aprender sobre os rios e a sua importância

Fonte: Gerado automaticamente no google forms a partir das perguntas feitas pela autora.

4.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO GOOGLE FORMS -EDUCADORES

A validação do aplicativo também foi feita pelos educadores nas disciplinas de Biologia, Geografia, Química, Português e História (Gráfico- 13A). Dos 17 professores que responderam ao questionário: 8 eram de Biologia, 2 de História, 2 de Geografia, 3 de Química e 2 eram de Português. Desses professores 58,8% ensinavam em todas as séries do ensino médio (Gráfico -13B), 17,6% ensinavam no 1º ano do ensino médio, 17,6% no 2º ano do ensino médio e 23,5% no 3º ano do ensino médio. Analisando as respostas dos mesmos verifica-se que o uso do aplicativo educacional “Águas de um rio” pode ser utilizado por diferentes séries e disciplinas atendendo ao contexto interdisciplinar.

Gráfico 13- Disciplina de formação dos professores (A), série em que lecionam (B)

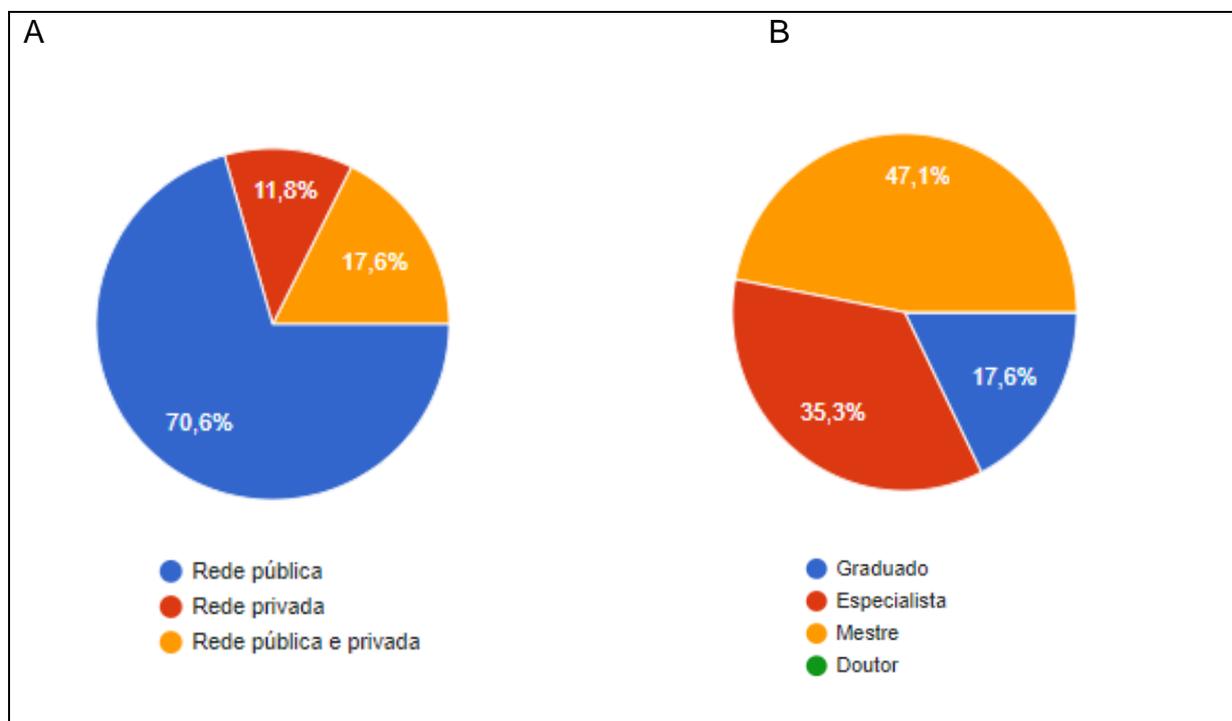


Fonte: Gerado automaticamente no google forms a partir das perguntas feitas pela autora.

Dos professores que utilizaram o app 70,6% ensinavam na rede pública (Gráfico 14-A) O grau de formação dos educadores que validaram o aplicativo foi bem diversa (Gráfico -14B) : 47,1% dos educadores possuíam mestrado, 35,3% especialização e 35,3% apenas graduação. Não houve participação de professores com Doutorado. Os baixíssimos salários oferecidos pelas redes básicas de ensino parece ser um fator contributivo para a desmotivação na continuidade da

qualificação docente.

Gráfico 14- Perfil dos educadores que validaram o aplicativo: tipo de instituição (A).
Grau de formação docente(B)



Fonte: Gerado automaticamente no google forms a partir das perguntas feitas pela autora.

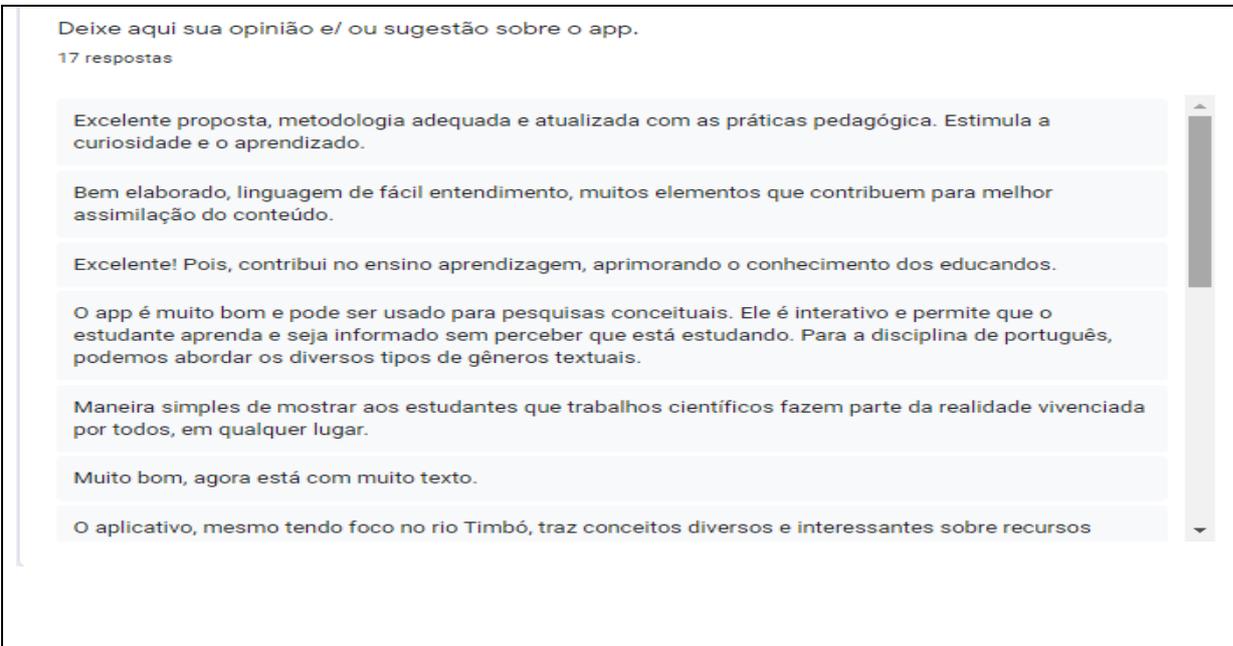
Dos 17 professores que avaliaram o app Águas de um rio, 100% responderam que os conteúdos inseridos no app contribuíram para uma abordagem interdisciplinar; que o app possuía linguagem clara; que era de fácil manuseio; que possuía interatividade entre o usuário e os conteúdos; que a quantidade de ícones era satisfatória; que os conteúdos do aplicativo possuía relevância ambiental; que contribuiu para uma mudança de postura na relação entre aprendizagem e tecnologia; como elemento lúdico interativo e integrador dos conteúdos, rompe com a metodologia tradicional no ensino; que pode ser utilizado nos espaços formais, não-formais e informais da educação; que o uso do app contribuiu para a prática pedagógica; que a metodologia da sala de aula invertida contribuiu na otimização dos conteúdos propostos para os estudantes; que trouxe uma maior autonomia aos estudantes a partir da metodologia da sala de aula invertida.

Houve discordância quando perguntado se era necessário conhecimentos

prévios para compreender as diferentes abordagens trazidas pelo app, 58,8% disseram que sim e 41,2% disseram que não era necessário. E, 58,8% utilizaram a metodologia dos mapas conceituais em sua proposta pedagógica para 41,2% não utilizaram. Esse fato reforça a percepção que ainda há resistência e/ou desconhecimento sobre o uso dos mapas conceituais para organização e avaliação dos conteúdos. Para Aquino et al (2017) os mapas conceituais proporcionam reconciliação entre os saberes, visto que são instrumentos facilitadores, isto é, propiciam significados quando os estudantes os constroem a partir do que foi aprendido sendo assim uma importante ferramenta metodologica para o educador.

No quesito sugestão/opinião para melhoria do aplicativo, 100% dos educadores aprovaram e expuseram suas opiniões (Figura-10).

Figura 10- Recorte das opiniões dos educadores sobre o aplicativo



Deixe aqui sua opinião e/ ou sugestão sobre o app.
17 respostas

- Excelente proposta, metodologia adequada e atualizada com as práticas pedagógica. Estimula a curiosidade e o aprendizado.
- Bem elaborado, linguagem de fácil entendimento, muitos elementos que contribuem para melhor assimilação do conteúdo.
- Excelente! Pois, contribui no ensino aprendizagem, aprimorando o conhecimento dos educandos.
- O app é muito bom e pode ser usado para pesquisas conceituais. Ele é interativo e permite que o estudante aprenda e seja informado sem perceber que está estudando. Para a disciplina de português, podemos abordar os diversos tipos de gêneros textuais.
- Maneira simples de mostrar aos estudantes que trabalhos científicos fazem parte da realidade vivenciada por todos, em qualquer lugar.
- Muito bom, agora está com muito texto.
- O aplicativo, mesmo tendo foco no rio Timbó, traz conceitos diversos e interessantes sobre recursos

Fonte: Gerado automaticamente no google forms a partir das perguntas feitas pela autora.

5 CONCLUSÃO

Desenvolver a metodologia híbrida no ensino exige novas competências para qual o educador não foi formado, contudo ela abre novas possibilidades de aprendizagens tornando-se uma importante ferramenta facilitadora do conhecimento, posto que, o estudante assume o papel de protagonista nesse processo.

O ensino híbrido da sala de aula invertida, considerado um tipo de metodologia ativa, é entendido como prática pedagógica alternativa ao ensino tradicional, porquanto ele possibilita o ensino- aprendizagem on-line. Desenvolver a proposta da sala de aula invertida na turma do 1º ano da Erem Maestro Nelson Ferreira foi desafiadora em razão da falta da compreensão dos estudantes em dar continuidade aos estudos fora da sala de aula física.

Ter a imagem do educador “ditando as regras” o tempo todo, figura um comportamento apresentado não apenas pelos estudantes, mas por toda a estrutura educacional desta escola. Esta dinâmica engessa e dificulta a aquisição das mudanças necessárias, provenientes ao uso das tecnologias digitais na educação.

Verificou-se uma prática habitual, pela maioria dos estudantes, em utilizar os smartphones durante as aulas para fins diversos, não educativos. Este fato motivou ao desenvolvimento de um aplicativo educacional afim de ressignificar a função dos dispositivos móveis a serviço da aprendizagem.

Após a conscientização dos estudantes ao uso disciplinar das tecnologias digitais, observou-se um maior engajamento dos mesmos para realização da atividade desenvolvida na sala de aula, etapa fundamental na proposta da sala de aula invertida. Nela os estudantes demonstraram através do uso dos mapas conceituais construídos, no momento da rotação por estações, indicação de aprendizagem na conduta e valores relacionados a conscientização aos recursos hídricos.

Portanto, para dar continuidade a utilização das tecnologias digitais no ensino- aprendizagem , faz-se necessária uma reestruturação física da escola, como ampliação dos sinais de internet, aquisição de computadores, bem como, capacitação docente para usufruir desta.

REFERÊNCIAS

AQUINO, K.A.S.; OLIVEIRA, N. A. B.; LIMA, R. C. N. L.; CHIARO, S. Construção e análise de material instrucional potencialmente significativo para o ensino de Química no Ensino Médio. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 7, n. 3, p. 43-59, 2017.

AUSUBEL, D.P. **Educational psychogy: A cognitive view**. Nova York, Holt, Rinehart and Winston Inc., 1968. 733p.

BARBOSA J.A., LIMA FILHO M. **Os domínios da bacia Paraíba-Salvador**. In *3º Congresso Brasileiro de Petróleo e Gás – IBP*, p. 1-6, 2005.

BACICH, L. **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Tecnologia, Sociedade e conhecimento.v.3, n.1, p.100-103, 2015.

BNCC, 2017. BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. Ministério da Educação,2017. Disponível em : http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 09 dez. 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.795/99**. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 1999.

CABRAL, A.L.; SASSI, R.; COSTA, C. F. **A pesca de subsistência no estuário do rio Timbó, estado de Pernambuco, Brasil**. Boletim técnico-científico do CEPENE, v. 14, n. 1, p. 111-140, 2006.

CARVALHO J.A.R. **Comportamento geoquímico sedimentar em perfil defundo estuarino do rio Timbó, Município do Paulista (Pernambuco –NE do Brasil)**. Recife, *UFPE/PPGEOC*, Dissertação de Mestrado, 70 p. 2009.

CASTRO, M.L.; CANHEDO, S.G. Educação ambiental como instrumento de participação. In: PHILIPPI,A.J; PELICIONI, M.C.F (Orgs.).**Educação Ambiental e sustentabilidade**. São Paulo: Manole, 2015. p. 401-411.

CPRH, 2016. **Diagnóstico Sócio- ambiental do Litoral Norte de Pernambuco**. Recife,CPRH,p.36-39 Disponível em: http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/bacias2014/H_Relat16-TB.pdf Acesso em: 25 jan. 2019.

CHRISTENSEN, C.M.; HORN, M.B.; STAKER, H. **Ensino híbrido: uma inovação disruptiva?** 52f.Clayton Chritensen Institute, 2013.

ENGEL, G.I. **Pesquisa-ação**. Educar, Curitiba, n.16. p. 181-191,2000.

FALKEMBACH, G. A. M. (2005). Concepção e Desenvolvimento de Material Educativo Digital. **Renote: Novas Tecnologias na Educação**, v. 3, n. 1. CINTED-UFRGS.

FIDEM. 2001: **Carta de Nucleação Norte: Região Metropolitana do Recife**. 35f. Recife, Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 11ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1998. 148p.

FULLAN, M. **Response to MS 3 questions about personalized learning**. 2009. Disponível em: https://michaelfullan.ca/wpcontent/uploads/2016/06/Untitled_Document_16.pdf Acesso em 23 fev. 2019.

Google Earth. Disponível em: <https://earth.google.com/web/@-7.91312,-34.842838,6.26247568a,1045.28818714d,35y,0h,45t,0r/data=ChUaEwoLL2cvMXY2cWh2YmoYAiABKAl0Ag>. Acesso em 15 mar. 2019.

GUIMARÃES, W.N.R; SMITH, P.C. **Aprendizagem móvel: aplicativo de educação ambiental para o ensino superior**. VI Encontro de pesquisa educacional em Pernambuco- EDEPE, 2016.

HORN, M.B; STAKER, H. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. 292p.

LEMOS, S. **Nativos digitais x aprendizagens: um desafio para a escola**. B. Téc. Senac: a R. Educ. Prof., Rio de Janeiro, v. 35, n.3, set./dez. 2009.

MEDINA, N.O; FILHO, P.J.F. Análise da aprendizagem significativa em ambientes de escrita colaborativa apoiada por computador. **Revista brasileira de informática na educação**, v.15, n. 2, p. 57-66, maio/ agosto 2007.

MELO, R.S; CARVALHO, M.J.S. **Aplicativos educacionais livres para mobile learning**. XI EVIDOSOL e VIII CILTEC- - p.1-6,2014.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-25.

MOREIRA, M. A; CABALLERO, M. C.; RODRÍGUEZ, M. L. **Aprendizagem Significativa: um Conceito Subjacente**. Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje significativo, v. 19, p. 19-44, 1997.

MOREIRA, M.A. A teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. In: MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. (Orgs.). **Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos**. São Paulo: Vetor, 2008, p. 15-44.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. Centauro, 2016. 111p.

MOREIRA, M.A. **Aprendizaje Significativo Crítico**. Revista Galáico Portuguesa de Sócio- Pedagogia e Sócio- Linguística. n. 23 a 28, p. 1-11,1988.

MOREIRA, M.A. **Aprendizaje Significativo Crítico**. Boletín de Estudios e Investigación. 2 ed., n. 6, p. 83-101, 2010.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Revista Chilena de Educação Científica, v. 4, n. 2, p. 38-44, 2005.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. CINTED. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, n. 2, p. 1-9, 2014.

LDB. **Lei 9.394/96**. Leis de Diretrizes e Bases da Educação,1996.

OLIVEIRA, J.A.B. **Flex-água: ferramenta para o ensino de água na perspectiva da aprendizagem significativa crítica na educação básica**. 2018. 44f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais). Universidade Federal de Pernambuco, PE, 2018.

OLIVEIRA, T.R.S. **Ecologia de foraminíferos bentônicos no estuário do rio Timbó, município de Paulista- PE: influência da geoquímica ambiental**. 2015. 116f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Geociências do Centro de Tecnologia e Geociências) Universidade Federal de Pernambuco, PE, 2015.

PAIVA, M.V.C; SILVA, J.B; FERNANDES, J.G. Estuário do rio Timbó-PE: territorialidade da pesca e impactos ambientais. **Revista de Geografia**. Recife: UFPE-DCG/NAPA, v.26, n.2, p. 185-199, maio/agosto 2009.

PASCHOARELLI, L.C; MEDOLA, F.O;BONFIM, G.H.C. Características Qualitativas, Quantitativas e Quali-Quantitativas de Abordagens Científicas: estudo de caso na subárea do Design Ergonômico. **Revista de Design, Tecnologia e Sociedade**, v.2, n. 1, p. 65-78.

PRENSKY,M. **Digital natives, digital immigrants**. NCB University Press, v. 9, n. 5, Outubro 2001.

REIS, L. N.G. Educação Ambiental frente à Reforma do Ensino Médio no Brasil. **Fórum Ambiental**, São Paulo, v.13, n. 17, p. 78-89,2017.

SANTINELO, P. C. C.; ROYER, M. R.; ZANATTA, S.C. **A educação ambiental no contexto preliminar da base nacional comum curricular**. Pedagogia. Foco, Iturama (MG), v. 11, n. 6, p. 104-115, jul./dez. 2016.

SABOIA, J; VARGAS, P.L; VIVA, M.A.A.; O uso dos dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem móvel no meio virtual. **CESUCA**. Rio Grande do Sul, v.1, n.1, p. 1-13, jul. 2017.

SILVA, I.D.; SANADA, E.R. Procedimentos metodológicos nas salas de aulas do curso de pedagogia: experiências do ensino híbrido. *In*: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 77-89.

THADEY, J. Mediação e educação na atualidade: um diálogo com formadores de professores. *In*: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018. p.91-105.

VALENTE, J.O. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. *In*: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018. p.26-44.