

## PRINCÍPIOS DA SUSTENTABILIDADE APLICADOS AO QUINTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE MANAUS

Alderlene Pimentel de Brito<sup>1</sup> e Maurício Cordeiro Barbosa<sup>2</sup>

### RESUMO

Os princípios da sustentabilidade propostos por Capra (2006) (redes, sistemas aninhados, interdependência, diversidade, ciclos, fluxos, desenvolvimento e equilíbrio), aplicados a educação ambiental demonstram o quanto a comunidade educacional precisa apropriar-se de conhecimentos acerca dos fenômenos naturais e inter-relacioná-los ao modo de vida local. Esse estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, com alguns dados de natureza quantitativa. Para esta pesquisa aplicou-se a metodologia de questionário interpretativo com questões abertas com relação a cada princípio, associado a uma aula de leitura dramatizada interpretativa - textual, que norteou as perguntas. As respostas demonstraram que a proximidade do contexto aos fenômenos naturais auxiliou nas respostas e as inter-relações aos princípios da sustentabilidade.

**Palavras-Chave:** Educação ambiental; Sustentabilidade; Ensino Básico.

## SUSTAINABILITY PRINCIPLES APPLIED TO THE FIFTH YEAR OF ELEMENTARY SCHOOL OF A PUBLIC SCHOOL IN MANAUS

### ABSTRACT

The sustainability principles proposed by Capra (2006) (networks, nested systems, interdependence, diversity, cycles, flows, development, and balance), applied to environmental education demonstrate how much the educational community needs to appropriate knowledge about natural phenomena and interrelate them to the local way of life. This study is characterized like a qualitative research, with some data of a quantitative nature. In this way, for this research, the methodology of an interpretative questionnaire was applied with open questions regarding each principle, associated with an interpretative dramatized reading class-textual, which

1 Discente - Programa de Pós-Graduação em Clima e Ambiente/ INPA - UEA. E-mail: alderlenebrito@gmail.com.

2 Faculdade Salesiana Dom Bosco. E-mail: mauricio@domboscomanaus.edu.br.

guided the questions. The answers showed that the proximity of the context to the natural phenomena helped in the answers and the interrelationships to the principles of sustainability.

**Keywords:** Environmental Education; Sustainability, Basic Education.

## INTRODUÇÃO

O mundo vive uma crise ambiental contemporânea (LEFF, 2012) e discutir suas causas, consequências e repercussões para as gerações futuras é extremamente importante para entendê-la e propor soluções (TEIXEIRA, 2016). Inserir estas questões na educação formal auxilia na formação de cidadãos comprometidos com o meio ambiente e conscientes de suas ações frente a grande crise ambiental estabelecida.

Cascino (2003) define a Educação Ambiental como uma busca por compreensão dos ambientes de maneira integrada e não excludente, privilegiando as relações de igualdade e respeito entre os indivíduos e o grupo no combate aos conflitos através do diálogo, neste sentido, é fundamental, para mudanças efetivas nas inter-relações homem-ambiente.

A maioria dos nossos problemas ambientais que vivemos tem suas raízes em fatores culturais, políticos e socioeconômicos, não podendo ser resolvidos por meios unicamente tecnológicos (FERREIRA *et al.*, 2019) e abordar esses problemas somente sob o aspecto ecológico também desfavorece todo o contexto socioeconômico aos quais as sociedades estão inseridas.

O Brasil passou a apresentar uma legislação específica sobre a questão ambiental em termos da manutenção de um ambiente ecologicamente equilibrado, a partir de 1988, com a Constituição Federal do Brasil, onde o meio ambiente passou a ser percebido como integrante do conjunto meio ambiente/ interações humanas.

A Constituição Federal do Brasil (1988, título VIII, Cap. VI), institui em seu art. 225 que: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo às presentes e futuras gerações”.

Embora este artigo assegure que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, o que pode ser observado nas diversas realidades ambientais é um desequilíbrio ecológico generalizado. Segundo Camargo (2003) a sociedade contemporânea corresponde a maior força desequilibradora do planeta, pois quatro fatores demonstram o caráter insustentável da sociedade globalizada, moderna: 1) aumento populacional crescente; 2) esgotamento dos recursos naturais provocados pela extração desenfreada em detrimento do respeito ao tempo de

renovação e recuperação dos ecossistemas naturais; 3) Aumento do consumo material e 4) utilização de sistemas produtivos poluentes.

No sentido de se obter um ambiente ecologicamente equilibrado, surge o tema da sustentabilidade, que é muito trabalhado na perspectiva ambiental, pois durante anos de debate intenso foram criados vários vieses da sustentabilidade. Sendo a sustentabilidade ambiental aquela em que há preocupação com os impactos causados pelas atividades humanas sobre o meio ambiente, designado pelos economistas de capital natural (BELLEN, 2007).

De acordo com Rodriguez e Silva (2013a) a sustentabilidade é um fenômeno primordial que enquadra as questões ambientais, sociais e econômicas, bem como foi à base principal da concepção de desenvolvimento sustentável, ou seja, busca romper com as desigualdades sociais estabelecidas pelo modelo atual de crescimento, permitindo o acesso igualitário a todas as populações, o equilíbrio ecológico, social e econômico.

Como sinônimo a sustentabilidade ambiental está o termo sustentabilidade ecológica, que se relaciona à ampliação da capacidade do planeta pela utilização do potencial encontrado nos diversos ecossistemas, ao passo que mantém os níveis de degradação em um estado mínimo (BELLEN, 2007).

Gatto (1995) apud Begossi (1996) aponta pelo menos três definições para o termo sustentabilidade, que são: 1) a do “biólogo aplicado”, como sinônimo de rendimento sustentado; 2) a do ecólogo, como abundância sustentada e diversidade genotípica de espécies e 3) a do economista, como o desenvolvimento sustentado sem comprometer os recursos destinados as gerações futuras.

Estas definições dos termos sustentabilidade nos remetem a termos meramente econômicos, salve a do ecólogo que fala em uma abundância sustentada. Muito se tem debatido sobre este termo, mas a realidade é que ainda não se chegou a uma abordagem clara do que seja a sustentabilidade, no paradoxo, observa-se a relação com o desenvolvimento sustentável, que está intrinsecamente relacionado aos múltiplos significados de sustentabilidade.

Segundo Fearnside (1997), o termo desenvolvimento refere-se a uma mudança, implicando melhoramento na maneira como as pessoas se mantêm e não implica necessariamente aumento na produção de bens e serviços em uma economia (GOODLAND & LEDEC *apud* FEARSIDE, 1997). Neste sentido, se o aumento contínuo de fluxos ou estoques fosse uma exigência desse processo, então o desenvolvimento sustentável seria uma contradição de termos. Uma vez que os limites ao crescimento constroem, ou seja, inibem a utilização dos recursos renováveis e não-renováveis, as estratégias para o desenvolvimento sustentável devem, em longo prazo, concentrar-se na reorganização da maneira como os recursos são utilizados e de como os benefícios são compartilhados. Além disso, o desenvolvimento sustentável deve ser uma consequência do desenvolvimento social, econômico e da preservação ambiental (GUIMARÃES *apud* SILVA, 2012).

Para que o modelo sustentável seja eficaz em mudança de atitude é necessário que a escola seja um meio possibilitador de reflexões e que esteja disposta a viver estes princípios tão importantes. Desta maneira, formar-se-á sociedades sustentáveis responsáveis com o meio e comprometidos com a continuação dos recursos para usufruto das gerações vindouras.

Segundo Capra (2006) é possível tirar os padrões e os processos nos quais a natureza sustenta a vida e aplicá-las no cotidiano escolar de forma a formar cidadãos preocupados com a realidade ambiental que os cerca, pois segundo ele esses conceitos são:

O ponto de partida para a criação de comunidades sustentáveis, podem ser chamados de princípios da ecologia, princípios da sustentabilidade, princípios da comunidade ou mesmo de fatos básicos da vida. Esses conceitos estreitamente relacionados são diferentes aspectos de um mesmo padrão fundamental de organização: a natureza sustenta a vida ao criar e nutrir as comunidades.

Estes conceitos são fundamentais para a construção de uma sociedade sustentável, uma vez que são naturalmente comprovados por meio dos processos da natureza, que sustentam a vida ao criar e nutrem as comunidades. Segundo Capra (2006) esses conceitos podem ser fundamentalmente os de Redes: Onde os membros da comunidade ecológica extraem o que necessitam para existir das relações com os demais sujeitos ecológicos, fazendo com que a sustentabilidade não seja algo individual, mas uma propriedade de toda a rede, ou seja, há um início no ser (educandos) e evolui para os demais seres interessados (escola, professores, pais, comunidade, cidade) para que se entenda a relevância e complexidade do fato, de forma a haver continuidade no formato de rede, pois todos os sujeitos estão interligados a problemática.

Sistemas aninhados: Nesta perspectiva ocorrem redes dentro de redes, ou seja, um determinado igarapé está poluído, este igarapé faz parte de uma microbacia, sendo um tributário de uma bacia que desaguará em um rio. O que ocorrer em qualquer um destes níveis afetará a sustentabilidade dos sistemas aninhados, pois muitos peixes podem morrer por causa da poluição, a água se tornará imprópria para o consumo. Capra (2006, p. 52) afirma que:

Dentro de sistemas sociais como as escolas, as experiências individuais que a criança aprende são dadas pelo que acontece na sala de aula, que está aninhada dentro da escola que por sua vez, está inserida no distrito escolar e este nos sistemas escolares regionais, nos ecossistemas e sistemas políticos.

Por meio de exemplo de Capra, podemos compreender como o conceito de sistemas aninhados é tão amplo e complexo, fazendo parte dos princípios da sustentabilidade, pois pode integrar tanto os sistemas ecológicos quanto os sociais.

**Interdependência:** Nenhum organismo individual pode existir isoladamente, ou seja, a sustentabilidade das diferentes populações e dos ecossistemas é interdependente, pois a sustentabilidade envolve a comunidade como um todo, pois a vida no planeta se estabeleceu por meio de cooperação, parceria e participação em rede.

**Diversidade:** A diversidade está ligada a estrutura em rede das relações, pois à medida que espécies podem substituir outras, o ecossistema diversificado é capaz de se recuperar de forma eficaz. Ressalta-se que quanto mais complexos forem os padrões de interconexão da rede, mais rapidamente eles poderão se recuperar havendo grande risco. Capra (2006, p. 53) afirma que: “Nas comunidades em que a diversidade não está presente, como a monocultura de grãos, que se dedica a uma única espécie de milho ou trigo, uma peste à qual essa espécie é vulnerável pode ameaçar todo o ecossistema”.

**Ciclos:** Todos os seres estão envolvidos em um ciclo, na natureza tudo é reciclado servindo de alimento a outras espécies num constante regime cíclico, bem como a água que evapora, condensa e precipita de forma muito mais complexa do que se pensa, demonstrando, assim, a importância e influência do seu ciclo no ecossistema.

**Fluxos:** Todos os sistemas vivos são abertos. A energia solar é absorvida pelas plantas e transformada em energia química utilizada na fotossíntese e impulsiona a maioria dos ciclos ecológicos, mas a energia em si não se recicla. Em uma sociedade sustentável se utilizaria apenas a quantidade de energia que fosse capaz de captar do sol, das hidrelétricas, de fonte eólica, além da eletricidade fotovoltaica e de marés, uma vez que são formas de energia renovável, eficiente e benéfica que captariam o fluxo de energia solar de forma eficaz.

**Desenvolvimento:** Todos os sistemas vivos se desenvolvem e todo o desenvolvimento envolve aprendizagem. Observa-se que durante seu desenvolvimento, um ecossistema passa por uma série de estágios sucessivos, que representa uma comunidade e suas próprias características.

**Equilíbrio Dinâmico:** Todos os ciclos ecológicos funcionam como laços de realimentação, para que a comunidade ecológica possa estar sempre se autorregulando.

Esta pesquisa teve por objetivo analisar a importância dos princípios da sustentabilidade como instrumento mediador da construção de uma pedagogia ecológica. Partindo do conhecimento local e suas inter-relações aos princípios da sustentabilidade propostos por Capra (2006).

## METODOLOGIA

### Contexto da pesquisa

O contexto é caracterizado por uma escola pública dos anos iniciais do ensino fundamental (Escola Municipal João dos Santos Braga), que localizar-se na zona leste da cidade de Manaus, ao lado de um igarapé, onde a maioria das crianças morava em palafitas feitas sobre esse igarapé.

Para a realização desta pesquisa optou-se por crianças do 5º ano do Ensino Fundamental, por apresentarem níveis cognitivos (operações concretas) suficientes para responder ao questionário, pois já obtiveram conhecimentos conceituais ao longo das séries iniciais sobre a temática sustentabilidade ecológica, mesmo que de forma subjetiva nas aulas de ciências ou por meio de informações obtidas nos meios de comunicação. Na sua maioria são crianças e adolescentes de idades que variaram entre 8 a 13 anos, perfazendo um total de 29 alunos de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental com 15 meninos e 14 Meninas, oriundos do próprio bairro

### Instrumentos e Técnicas de Pesquisa

Esse estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, com alguns dados de natureza quantitativa. Possui feições de pesquisa exploratória, a qual, conforme Gil (2006, p. 41), apresenta como desígnio “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vista a torná-lo mais explícito”. O autor ainda ressalta que o estudo descritivo tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno (Gil, 2006).

Para esta pesquisa utilizou-se, como instrumento de coleta de dados, um questionário interpretativo com 8 perguntas abertas, onde os próprios informantes puderam responder livremente, usando sua própria linguagem e forma de pensar determinado assunto. Ribeiro (2008, p.18) ressalta que “os pontos fortes dos questionários são a garantia de anonimato; questões objetivas de fácil pontuação, questões padronizadas que garantem uniformidade, deixa aberto o tempo para que as pessoas pensem as respostas, facilidade na conversão dos dados para arquivos de computador e o baixo custo. Como pontos fracos o autor ressalta a inviabilidade de comprovar respostas ou esclarecê-las, dá margem a respostas influenciadas pelo desejo de nivelamento social, pode ter itens ambíguos”. Os resultados foram interpretados com base no conjunto de respostas a partir dos quais gerou-se gráficos.

A metodologia aplicada para a aula consistiu em uma leitura interpretativa do texto “A história de Tupã”. Seguida da aplicação do questionário. A narrativa segue abaixo.

### *A história de Tupã*

*Tupã é um garotinho de 10 (dez) anos que vive as margens do lago do Puraquequara, um lago de águas pretas, belíssimo! Várias famílias moram as margens desse lago, tirando dali o sustento diário. Tupã ama o lago, pois é lá que ele brinca, é por onde pega o barco para ir à escola do outro lado, na cidade; é onde seu pai pesca para vender o peixe na feira; é lá que ele vê botos acompanhando as voadeiras todos os dias; brinca com os tracajás e algumas vezes até se deparou com um jacaré! Esse lago é realmente um lugar deslumbrante! Um dia as coisas começaram a mudar, deu uma seca muito forte e os peixes começaram a morrer e o pai de Tupã não podia mais pescar; o lago ficou intrafegável, ou seja, não podia mais passar nem se quer uma voadeira e Tupã ficou sem poder ir a aula e os outros moradores ficaram isolados. Os animais do lago começaram a aparecer mortos e muito lixo começou a se concentrar, as plantas começaram a ficar secas e algumas até morreram! Que situação triste! Tudo mudou de uma hora para outra! E agora o que será de Tupã?*

Com base no texto, elaborou-se oito perguntas correspondentes aos princípios da sustentabilidade de Capra (2006), que são os de redes; sistemas aninhados; interdependência; diversidade; ciclos; fluxos; desenvolvimento; e equilíbrio dinâmico. As perguntas estão descritas nos resultados e discussões.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A primeira pergunta foi: Como era o trabalho do pai de Tupã? Como você imagina que eram as relações das pessoas com os animais e plantas que viviam no lago? Com relação ao trabalho do pai de Tupã, as repostas foram distribuídas da seguinte maneira: 10 não responderam; 8 responderam que era pescador; 7 que era pescador e vendedor; 4 que era vendedor (Gráfico 1A).

O conceito de redes está relacionado ao ambiente onde os membros da comunidade ecológica extraem o que necessitam para existir das relações com os demais sujeitos ecológicos, fazendo com que a sustentabilidade não seja algo individual, mas uma propriedade de toda a rede. Ao analisarmos o sentido do questionamento “como era o trabalho do pai de Tupã?” Esperávamos que os alunos pudessem expor suas percepções acerca do modo de trabalho do pescador e não qual o trabalho em si, muito embora apenas 4 tenham respondido que o pai de tupã pescava e vendia na feira, demonstrando que a profissão de pescador e vendedor perpassa por realidades distintas, mas interligadas por redes.

Na pergunta “Como você imagina que eram as relações das pessoas com os animais e plantas que viviam no lago?”, as repostas foram: 15 alunos acharam as relações muito boas; 8 acharam as relações muito ruins e 6 não responderam aos que era pedido (Gráfico 1B). Os que responderam que as relações eram ruins se

basearam na oração do texto “o lixo que começou a se concentrar”, demonstrando de maneira intrínseca que os moradores já vinham jogando lixo antes da seca e que esse tipo de relação é ruim, pois afeta a rede, prejudicando animais, plantas e os próprios homens.

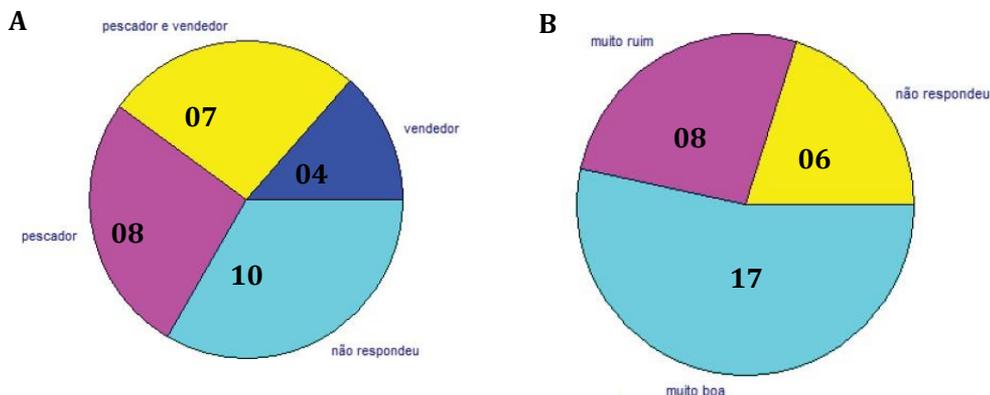


Gráfico 1 - Distribuição das respostas da questão 1; A) Respostas para a primeira sentença; B) Respostas para a segunda sentença da questão 1.

Quanto a segunda pergunta: O que você acha que aconteceu com os igarapés que alimentavam o lago do Puraquequara e faziam com que estivesse sempre cheio? Os resultados ficaram distribuídos da seguinte maneira: 13 não responderam ao que era pedido; 6 responderam que estavam cheios de lixo; 2 que estavam cheios de lixo e secos; 8 que estavam secos. Neste caso 16 alunos compreenderam que havia algo influenciando nos tributários responsáveis pela cheia do lago (Quadro 2).

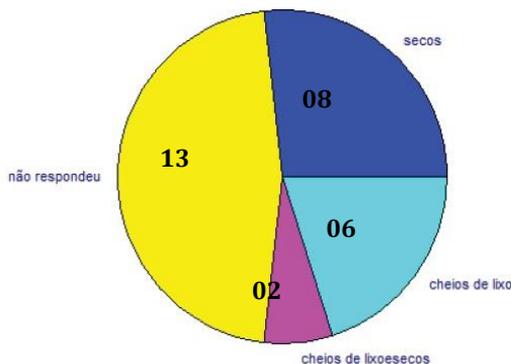


Gráfico 2 - Distribuição das respostas para a segunda questão

Esta proposta é referente ao conceito de sistemas aninhados, onde ocorrem redes dentro de redes, demonstrando que qualquer alteração em um dos níveis

das redes afetará a sustentabilidade dos sistemas aninhados. No sentido da pergunta sabemos que os igarapés são tributários que deságuam em um rio e que esses igarapés são mantidos por corpos menores, formando uma microbacia. Se esses igarapés forem sucessivamente poluídos, a tendência é que as redes interconectadas sofram consequências prejudiciais, uma vez que uma pequena parte alterada do conjunto pode afetar a sustentabilidade dos sistemas aninhados. Todos os que responderam ao questionamento demonstraram conhecer pelo menos uma consequência da alteração da vazante do lago e dos igarapés tributários, evidenciando que os sistemas são aninhados e indissociáveis, se um é afetado toda a rede também é, podendo ser de forma amena ou predatória, dependendo do tipo de alteração efetiva sobre o meio.

No terceiro questionamento “Se não houvessem peixes no lago será que haveria pessoas morando? Por quê? ”, a distribuição foi: 27 alunos responderam que não haveriam pessoas morando no lago, enquanto que 2 não responderam ao que foi pedido (Gráfico 3).

O princípio empregado nesta pergunta é o de interdependência, onde fica evidente que nenhum organismo individual pode existir isoladamente, ou seja, a sustentabilidade das diferentes populações e dos ecossistemas é interdependente, pois a sustentabilidade envolve a comunidade como um todo. Neste caso notamos que as pessoas morariam no lago porque necessitariam dos peixes, ou seja, há a condição de dependência, faltando o organismo responsável pela subsistência das populações humanas não haveria a sustentabilidade destas e necessitariam buscar outras formas de sobrevivência, pois todas necessitam umas das outras.

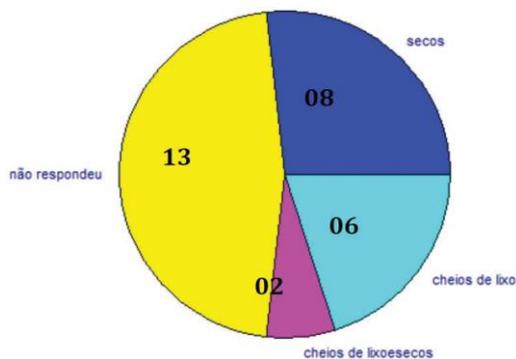


Gráfico 3 - Distribuição das respostas para a terceira questão.

Os alunos mostraram através das respostas, a importância dos peixes na cultura, pois a maioria dos habitantes da beirada dos rios, lagos e igarapés retiram dali seu alimento e mesmo os que não moram rente a estas margens convivem e compartilham a cultura do comer peixe, logo não faria sentido morar próximo a um lago que não tem peixes para a alimentação. Outros alunos evidenciaram

que a relevância maior do lago é no sustento, partindo da perspectiva do trabalho como um meio de manutenção do modo de vida, demonstrando também que a interdependência entre os seres dos ecossistemas e a sociedade contemporânea é fundamental para a manutenção dos modelos econômicos.

A quarta pergunta foi: Você acha que a seca afetou os animais, plantas e pessoas? E se viesse uma cheia as coisas voltariam ao normal? Por quê? A distribuição das respostas foi: 23 alunos responderam que a seca afetou animais, plantas e pessoas e que se viesse uma cheia as coisas voltariam ao normal; 4 não responderam ao que foi pedido e 2 afirmaram que as coisas não voltariam ao normal (Gráfico 4). Esta pergunta é referente ao princípio de diversidade, que está ligado à estrutura em rede das relações, pois há possibilidade de determinadas espécies substituírem outras, pois um ecossistema diversificado é capaz de se recuperar de forma eficaz. Ressaltamos que quanto mais complexos forem os padrões de interconexão da rede, mais rapidamente eles poderão se recuperar havendo grande risco.

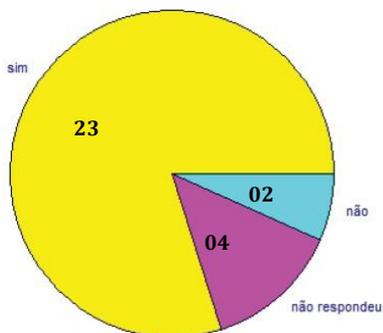


Gráfico 4 - Distribuição das respostas para a quarta pergunta do questionário.

A pergunta demonstra a importância da compreensão da seca como agente que afetou aos diversos seres (diversidade) e a cheia como um possibilitador da recuperação desse ecossistema diversificado. Analisando as respostas, notamos que o total de alunos que respondeu que a seca afetou a todos os sujeitos ecológicos pertencentes às imediações do lago do Puraquequara, compreendiam a ligação entre a seca e a consequência da mesma ao ecossistema. Já os alunos que responderam “tudo voltaria à normalidade com a cheia”, compreendem que os ecossistemas podem se recuperar, mesmo que tenha havido uma consequência a determinada espécie, os que disseram que não voltariam ao normal compreenderam que sempre há consequência a algum dos sujeitos ecológicos e as coisas não voltam a ser exatamente como eram. Outros alunos impuseram condições a normalidade do lago, consideraram que tudo voltaria ao normal se não fosse jogado lixo no lago, atribuindo ao lixo a característica principal de agente agressor do ecossistema, inviabilizando a normalidade das relações intrínsecas as redes.

No quinto questionamento, cuja pergunta foi “A seca e cheia do lago são normais? Por quê? ”. Os resultados para esta pergunta ficaram no seguinte percentual: 15 responderam que sim; 10 responderam que não, e 4 alunos não responderam. Deste total 25 alunos atribuíram resposta a normalidade da seca e cheia do lago (Gráfico 5).

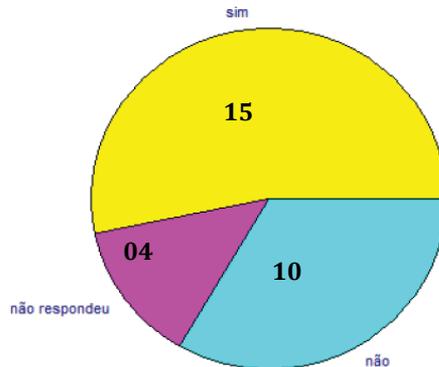


Gráfico 5 - Distribuição das respostas dos alunos relacionadas a sazonalidade da descida e subida dos rios.

O princípio empregado foi o de ciclos, no sentido da seca e cheia do lago que deveria ser normal, pois é cíclica o sazonal, todos os anos enche e seca, mas nesse questionamento há o diferencial de que essa seca em especial foi muito forte, ou seja, não era costumeira, como todos os anos, afetando todos os ecossistemas, que no ano seguinte ainda arcariam com os prejuízos provocados pela seca, situação essa observada nos povos ribeirinhos, agricultores de várzea.

No contexto desta pergunta, os alunos entenderam a ciclicidade da seca e cheia, que ocorre anualmente e que por vezes pode ser observada no Igarapé próximo a escola, pois a ponte e as casas marcam até onde vai a cheia. Um fato interessante é o dos alunos que afirmaram não ser normal a seca do lago para aquele momento especial, inferindo inconscientemente que sabiam que havia uma normalidade de seca e cheia em dado momento alterado por um fenômeno alheio a seus conhecimentos, mas que afetou aos sujeitos ecológicos. Já os alunos que não responderam ao que foi pedido deram a entender que não compreenderam bem o que era pedido, tendo dificuldade de interpretação.

Para a sexta questão “Do que as plantas do lago do Puraquequara precisam para crescer? Do que as pessoas precisam para crescer? ”, a distribuição das respostas dos alunos foi a seguinte para a primeira sentença: 17 alunos responderam que as plantas precisam de água, 4 que as plantas necessitam de água e sol, 2 de terra e 6 não responderam ao que foi pedido. Do total, 27 alunos responderam do que as plantas precisam para crescer (Gráfico 6A). O conceito empregado neste contexto

foi o de fluxos, onde todos os sistemas vivos são abertos.

Quanto à segunda sentença do questionamento: 15 responderam que as pessoas necessitam de comida, 4 de água, 2 de água e comida e 8 não responderam ao que foi solicitado. Deste total 21 responderam do que as pessoas precisam para crescer (Gráfico 6B). A maioria dos alunos respondeu satisfatoriamente a este questionamento, observou-se que muitos empregaram sentimento, como algo necessário ao desenvolvimento do ser. Por exemplo, atribuíram sentimentos como amor e carinho necessários tanto a plantas quanto a homens. Muitos ligaram a água como uma necessidade de vida, pelo fato de ser trabalhada na história.

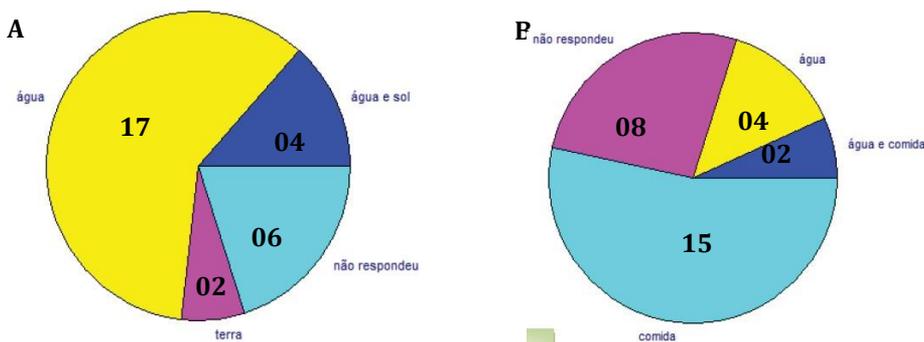


Gráfico 6 - Resultados da questão 6; A) Distribuição das respostas para a primeira sentença; B) Distribuição dos resultados para a segunda sentença da questão.

A sétima questão foi a seguinte: Quais os estágios de vida da planta? Nesta questão, 25 alunos não souberam ou não responderam ao que se pedia e apenas 4 responderam os estágios de vida das plantas (Gráfico 7). O princípio empregado neste questionamento está relacionado ao desenvolvimento, onde todos os sistemas vivos se desenvolvem e todo o desenvolvimento envolve aprendizagem. Por exemplo, o homem nasce e cresce sempre em constante aprendizagem, passando por sucessivos estágios até a morte, da mesma forma as plantas e animais, que se desenvolvem, aprendem e põem em prática muitos de seus instintos. Nesta questão gostaríamos de saber se as crianças conheciam os estágios de vida das plantas, aplicando o princípio de desenvolvimento. Somente 13% responderam sobre os estágios de vida das plantas, mesmo que relacionando com o desenvolvimento do ser humano: nascer, crescer, morrer. Estes compreendem que do nascer ao morrer ocorre desenvolvimento gradativo, pois primeiro se nasce, depois se cresce e no estágio final da vida morre, deixando de existir.

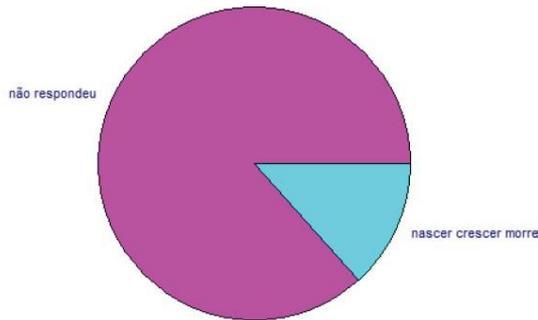


Gráfico 7 - Resultados da sétima questão, onde se relaciona os estágios de vida dos seres vivos.

A última pergunta foi: O que a seca gerou? Como você acha que Tupã e seus pais viveram nesse período? Quanto à primeira sentença: 17 alunos não responderam ao questionamento proposto; 2 responderam que a seca gerou falta d'água, 2 mortes e miséria, 2 poluição, 2 poluição e fome, 2 problemas e 2 terra seca. Deste total, 12 responderam o que a seca gerou (Gráfico 8A).

Quanto à segunda sentença questionamento: 14 disseram que os pais de Tupã viveram muito mal nesse período; 3 disseram que passaram fome; 2 sem sustento; 4 sem trabalho e 6 não respondeu ao que foi pedido (Gráfico 8B). O conceito empregado nesta questão é o de Equilíbrio Dinâmico, onde todos os ciclos ecológicos funcionam como laços de realimentação, para que a comunidade ecológica possa estar sempre se autorregulando.

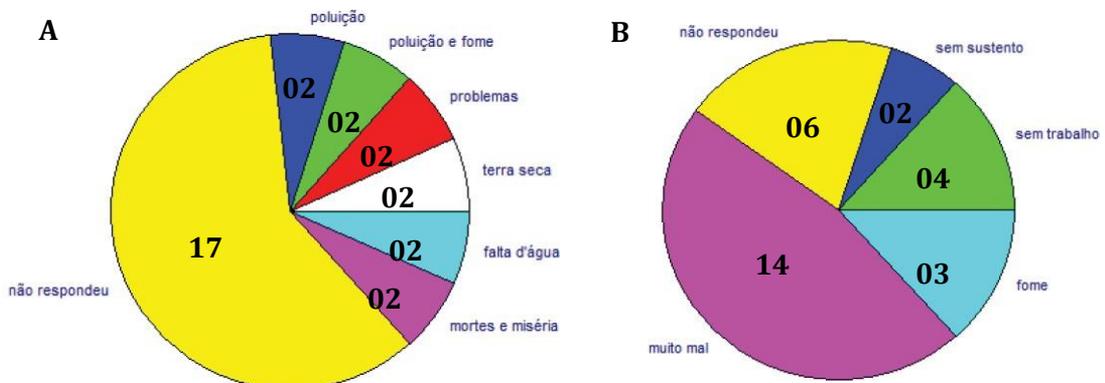


Gráfico 8 - Distribuição dos resultados para a oitava questão; A) Resultados para a primeira sentença da questão; B) Resultados para a segunda sentença da questão.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os alunos pesquisados demonstraram possuir conhecimentos acerca dos princípios da sustentabilidade, muito embora ainda não façam conexão com a

realidade no qual se inserem, talvez por ainda estarem no período das operações concretas (7-11/12 anos) descritas por Piaget, com exceção aos alunos de 13 anos, que por suas respostas revelaram haver uma conectividade maior entre o meio e ele próprio enquanto sujeito (operações formais), fazendo ligação entre a subjetividade e as relações ambientais. Tal fato, também pode estar associado a proximidade do contexto escolar e de comunidade as nuances ambientais características do local. É notável que após anos de intenso debate e criação da educação ambiental, há uma geração mais conhecedora acerca dos problemas ambientais, porém não tão consciente.

## REFERÊNCIAS

BEGOSSI, Alpina. Escalas, economia ecológica e a conservação da biodiversidade. In: Cavalcanti, Clóvis. (org.) 1997. **Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas**. São Paulo: Editora Cortez. P.56 - 71, 1997.

BELLEN, Hans M. **Indicadores de sustentabilidade**: Uma análise comparativa. 2º Ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.

CAMARGO, A. L. de B. **Desenvolvimento sustentável**: dimensões e desafios. São Paulo: Papirus, 160p, 2003.

CAPRA, Fritjof. Falando a linguagem da natureza: Princípios da Sustentabilidade pg 46-57. inSTONE, Michael; Barlow, Zenobia (orgs). **Alfabetização Ecológica**: A educação das crianças para um mundo sustentável. Editora Cultrix. São Paulo, 2006.

CASCINO, F. **Educação Ambiental**: princípios, história, formação de professores. 3.ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 112p, 2003.

FEARNSIDE, Philip M. Serviços ambientais como estratégia para o desenvolvimento sustentável na Amazônia rural. In: Cavalcanti, Clóvis. (org.) 1997. **Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas**. São Paulo: Editora Cortez. P 314-344, 1997.

FERREIRA, L. C.; MARTINS, L. C. G. F.; PEREIRA, S. C. M.; RAGGI, D. G.; SILVA, J. G. F. Educação ambiental e sustentabilidade na prática escolar. **Revbea**, São Paulo, V. 14, Nº 2: 201-2014, 2019.

LEFF, E. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 9 ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2012.

RIBEIRO, Elisa. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. In: **Evidência, olhares e pesquisas em saberes educacionais**. N 4. Araxá. Centro Universitário do Planalto de Araxá, 2008.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. **Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**: problemas, tendências e desafios. Fortaleza: Edições UFC, 241p, 2013a.

SILVA, E. V. da; RODRIGUEZ, J. M. M. Extensão universitária: meio ambiente, cultura, educação ambiental e desenvolvimento sustentável. In: SILVA, E. V. da; RABELO, F. D. B; RODRIGUEZ, J. M. M. (org). **Educação Ambiental e indígena**: caminhos da extensão universitária na gestão de comunidades tradicionais. Fortaleza: Edições UFC, p. 11-36, 2011.

TEIXEIRA, Nagila F.; MOURA, Pedro E. F.; COELHO, Francisco A.; MEIRELES, Antônio J. A. **Práticas de educação ambiental e sustentabilidade aplicadas a formação da cidadania**. Rev. Geogr. Acadêmica. V. 10, n. 2016.