



A importância da construção de perguntas na etapa zero da Ilha de Racionalidade no Ensino Fundamental

The importance of construction of questions on the zero stage of Rationality Island in Fundamental Education

Karlinne Lisandra Devegili¹;

Ivani Teresinha Lawall²;

Resumo:

O projeto de formação continuada com professores de Ciências, Geografia e História teve como foco discutir propostas interdisciplinares em sala de aula destinadas a alunos do Ensino Fundamental II. A proposta além de favorecer a mudança didática sobre a perspectiva do que se entende por pesquisa escolar, apresenta a Alfabetização Científica e Tecnológica em seus objetivos gerais (humanistas, sociais, econômicos e políticos), pedagógicos (comunicação, autonomia, e um certo manejo do meio) e a identidade da metodologia da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade. Participaram da atividade 150 professores os quais, em grupos por escolas propuseram 17 situações-problemas para a atividade. Este trabalho tem por objetivo identificar se as perguntas criadas pelos professores, apresentam potencial para que uma atividade favoreça a Alfabetização Científica e Tecnológica. Para tanto, utiliza-se da classificação proposta por Machado e Sasseron (2012), que categoriza as perguntas do professor como: perguntas de problematização, perguntas sobre dados, perguntas exploratórias e perguntas de sistematização. Parte dos indicadores são percebidos ao longo das perguntas geradas, contudo por vezes de forma incompleta, não preenchendo todos os requisitos, percebe-se uma profunda dificuldade sobre como elaborar uma pergunta que proporcione a argumentação dos alunos de Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Formação de Professores. Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). Ensino de Ciências. Perguntas.

Abstract:

The continuing education project with Science, Geography and History teachers focused on discussing interdisciplinary classroom proposals for elementary school students. The proposal,

¹ Mestre; UDESC/CCT/DFIS; karlinnedevigili@gmail.com.br.

² Doutora; UDESC/CCT/DFIS: ivani.lawall@udesc.br



besides favoring the didactic change from the perspective of what is meant by school research, presents the Scientific and Technological Literacy in its general objectives (humanist, social, economic and political), pedagogical (communication, autonomy, and a certain management of environment) and the identity of the Interdisciplinary Island of Rationality methodology. 150 teachers participated in the activity who, in groups by schools proposed 17 problem situations for the activity. This paper aims to identify if the questions created by teachers have the potential for an activity to favor scientific and technological literacy. Therefore, we use the classification proposed by Machado and Sasseron (2012), which categorizes the teacher's questions as: questioning questions, questions about data, exploratory questions and systematization questions. Part of the indicators are perceived along the generated questions, but sometimes incompletely, not fulfilling all the requirements, there is a profound difficulty in how to elaborate a question that provides the argumentation of elementary school students.

Keywords: Interdisciplinary. Teacher Education. Scientific and Technological Literacy (ACT). Science Teaching. Question.

Introdução

Propostas de projetos visam introduzir e avaliar o impacto de inovações curriculares em ciências (Pinto et al. 2003; Pinto 2005; Cousa, 2008), se organizam normalmente em torno de inovações, sejam elas de conteúdo, metodologia, ou organização das atividades de ensino-aprendizagem. No entanto, currículos e metodologias inovadores implicam lidar com uma variedade de problemas e assumir riscos (Davis, 2003).

Em geral, os professores são a parte mais sensível de qualquer processo de inovação curricular. A necessidade de envolvê-los nos projetos é essencial (MacDonald & Rudduck, 1971; Brown & McIntyre, 1978; McIntyre & Brown, 1979). Um dos riscos diz respeito a não adesão e/ou ao não entendimento da inovação proposta por parte dos professores (Fullan & Hargreaves, 1992). As chances de sucesso aumentam quando a intenção de mudar vem do interior do sistema de ensino, e não é pressentida pelos professores como uma imposição (Terhart, 1999). Pesa contra a implementação de inovações, a percepção que os professores têm sobre sua capacidade/habilidade para inovar e assumir os riscos que daí resultam (Lang et al., 1999).



É fundamental que a escola também prepare cidadãos que, além de conhecer as Ciências, sejam capazes de apreciá-las, da mesma forma que os deveria preparar para apreciar as artes, a música e a literatura. Ou seja, o ensino formal deve preparar os alunos para entender e apreciar os mais diversos aspectos da cultura, entre eles a Ciência (Zanetic, 1989), retirando-a do patamar do mero utilitarismo.

A alfabetização científica vê o ensino de Ciências sobre uma perspectiva problematizadora (Gil-Perez, 1992) e participativa, em que os alunos utilizem habilidades típicas das Ciências. No trabalho de Sasseron (2008) indica-se que:

[...] promover a problematização de um conceito científico, promove também a argumentação por parte dos alunos, a discussão sobre aspectos da natureza da ciência e das relações entre o conhecimento a sociedade, a tecnologia e o meio ambiente é ensinar visando a alfabetização científica. (SASSERON, 2008.)

Já para Fourez (2003), quando há um interesse em proporcionar uma Alfabetização Científica e Tecnológica, deve-se atentar para competências bastante gerais, como promover situações em que o estudante possa construir uma representação bastante clara de uma situação concreta ou, ainda, um modelo. Como também destaca o desenvolvimento do “saber fazer uso das linguagens” e “dos saberes padronizados”, além de “saber quando vale a pena aprofundar uma questão e quando é melhor se contentar – ao menos provisoriamente – com uma representação mais simples” (FOUREZ, 2003, p. 06).

Nesse contexto, apresenta-se aqui o desenvolvimento da fase inicial de uma Ilha de Racionalidade (como proposta de atividade interdisciplinar), no qual os professores criam situações problematizadoras, inserindo perguntas que norteiam o projeto interdisciplinar de seus estudantes. Tal desenvolvimento faz parte de um curso de formação de professores oferecido pela UDESC. Neste, além de visar a mudança didática dos professores em relação às pesquisas escolares, objetiva-se também a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica dos estudantes.

Este trabalho tem como objetivo, identificar se as perguntas criadas pelos professores, apresentam potencial, dentro dos aspectos discursivos do ensino



investigativo, para que uma atividade favoreça a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT).

Fundamentação Teórica –

Ao perguntar, o estudante mostra-se envolvido com o conhecimento em questão, rompe com seus anseios característicos de julgamentos alheios, e apresenta suas conexões cognitivas que o fez chegar até sua dúvida. Já para o professor, a perspectiva é diferente, suas perguntas estão planejadas, muitas vezes já passaram por um processo de refinamento e aprofundamento num viés didático, suas perguntas tendem a conduzir seus estudantes em uma troca de interações, professor-estudantes-conhecimento. Contudo, são nessas interações, que suas perguntas inicialmente planejadas podem se transformar, mostrando um caminho novo de descobertas, tanto para professor quanto para os estudantes. Em sua obra Freire (2008, p.86) defende que professor e aluno, se assumam como epistemologicamente curiosos. Indica também que a busca pela dialogicidade não exclui a necessidade, e tão pouco a validade de momentos expositivos. Contudo que professor e alunos percebam como fundamental no processo de ensino e aprendizagem, seus perfis indagadores e críticos. Conforme Freire (2008):

Estimular a pergunta, a reflexão crítica sobre a própria pergunta, o que se pretende com esta ou com aquela pergunta em lugar da passividade em face as explicações discursivas do professor, espécies de respostas a perguntas que não foram feitas. Isso não significa realmente que devemos reduzir a atividade docente em nome da defesa da curiosidade necessária, a puro vai-e-vem de perguntas e respostas, que burocraticamente se esterilizam. (FREIRE, 2008, p.86).

Logo, o exercício de perguntar, sendo ela vinda do professor dentro de seu planejamento, não é de apenas instaurar a insatisfação dos estudantes frente suas concepções primárias. Mas de fomentar diversas conexões entre o conhecimento



teórico, com seu contexto seja ele: social, econômico e político da vivência dos estudantes. Segundo Freire (2008, p.85), buscar conhecer algo sobre um objeto implica em “tomar distância”, observá-lo, delimitá-lo, mas para tanto, deve-se reconhecer onde está inserido, seu contexto, percebendo suas interações com o entorno.

Tal perspectiva de Freire de que “ensinar exige curiosidade” promove uma atitude de interferência tanto do professor quanto do estudante, pois mesmo que restrito às situações retratadas em aula, se interfere no que se conhece e rodeia. Para Souza (2012) tal perspectiva converge no Ensino de Ciências para um ensino voltado para Alfabetização Científica. “A alfabetização científica vê o ensino sob uma perspectiva problematizadora e participativa, em que os alunos utilizam habilidades típicas das Ciências, ou seja, uma forma científica de pensar para intervir no mundo.”(SOUZA, 2012, p. 26)

Fourez (2002) chama a atenção que para o ensino de ciências há uma crise, e no centro estaria uma “questão de sentido” os estudantes não estariam dispostos a tomar contato com um saber com o intuito apenas, de compreender algo maior posteriormente. Assim, Fourez (2002) indica a necessidade de uma finalidade para ensino de ciências, a qual está pautada na Alfabetização Científica Tecnológica (ACT). A ACT atende objetivos dentro de aspectos humanistas: ao perceber os fenômenos de maneira a decodificá-los, tornando-os menos misteriosos. Aspectos sociais: ao inseri-los no convívio social, através da compreensão, discussão com seus pares e escolha de discursos políticos e éticos, além de aspectos econômicos: ao participar das escolhas e da produção de produtos.

Para Fourez (2003), alguém é alfabetizado cientificamente e tecnologicamente, quando utiliza de seu entendimento construído sobre o conhecimento científico, tem sua autonomia favorecida ao fazer escolhas que envolvam situações sejam elas sociais, econômicas e políticas. Como também, da sua argumentação ao se comunicar, sendo pautada em uma linguagem científica e tecnológica, afastando-se do senso comum ou misticismo. Além de fazer uso de diferentes formas de



representações, como: gráficos, mapas e funções. E apresenta desenvoltura ao utilizar-se de conceitos frente a situações concretas, não apenas reproduzindo códigos, leis e modelos, bem como a habilidade de avaliar suas limitações e adequá-las a diferentes situações.

Numa reflexão sobre as interações professor-aluno que favoreçam a produção de significado dos alunos, Souza (2012), fundamenta-se em três aspectos: “*os focos no ensino*”: a intencionalidade na escolha do problema proposto, e como o professor pretende encaminhar a atividade, utilizando-se das concepções prévias dos alunos. Outro aspecto indicado também é a “*abordagem comunicativa do professor*”, no qual refere-se aos diferentes padrões de interação, podendo ser de dialógica, até interativo de autoridade. E por fim, as “*ações do professor*”, às quais trata dos movimentos discursivos, no qual o professor elabora uma indagação, os alunos trazem uma resposta e posteriormente é feito um feedback.

Com um viés de aproximar à alfabetização científica com o ensino investigativo (criação do problema, o trabalho com os dados, o processo de investigação e a explicação ou internalização dos conceitos), em sua pesquisa Souza (2012), traça os delineamentos para a categorização das perguntas do professor. As perguntas feitas pelos professores podem preencher toda a atividade investigativa, para a fase específica do trabalho do professor, destaca-se a fase de criação do problema.

Souza (2012, p. 43) aponta alguns indicadores, entendidos aqui como elementares para posteriormente construir habilidades discursivas do ensino por investigação, são elas: perguntas problematizadoras, perguntas de história e perguntas centradas na pessoa. São perguntas que reforçam a chamada de atenção do aluno para algum aspecto do fenômeno, orientam os alunos para o problema, e para sua observação.

Apresenta-se abaixo as categorizações propostas por Souza (2012):

Perguntas de Problematização (PP):



Favorece a investigação de forma aprofundada e a diversificação de alternativas para resolvê-la.

“Remetem-se ao problema estudado ou subjacente a ele dentro da proposta investigativa. Refazem, reformulam de outra maneira, voltam à proposta do problema. Ajudam os alunos a planejar e buscar soluções para um problema e exploram os conhecimentos do aluno antes de eles o resolverem. Levantam as demandas do problema para que os alunos iniciem a organização das informações necessárias para resolvê-lo.” (SOUZA, 2012, p. 46)

Para Souza (2012), o perguntas como: por que determinado fenômeno acontece ? e Como explicar esse fenômeno? Favorecem a exploração num processo investigativo.

Perguntas sobre dados (PD):

Dentro de atividades investigativas, tais perguntas favorecem o mapeamento dos principais parâmetros para a ocorrência do fenômeno, além da possibilidade de relação entre eles.

“Abordam os dados envolvidos no problema. Seja evidenciando-os, apresentando-os ou selecionando-os de forma a de descartar ou não variáveis. Direcionam o olhar do aluno para as variáveis envolvidas relacionando-as, procurando um grau maior de precisão, comparando ideias, propondo inversões e mudanças.”(SOUZA, 2012, p. 46)

Tal abordagem apresenta-se favorecida com as seguintes perguntas: O que acontece quando você (...)? O que foi importante para que isso acontecesse? Como isso se compara a (...)?

Perguntas exploratórias sobre o processo (PE):

Segundo o autor, este tipo de perguntas são essenciais para incentivar os estudantes a relacionar ideias, refutando e debatendo as hipóteses e observações já feitas.

“Buscam que os alunos emitam suas conclusões sobre os fenômenos. Podem demandar hipóteses, justificativas, explicações, conclusões como forma de sistematizar seu pensamento na emissão de uma



enunciação própria. Buscam concretizar o aprendizado na situação proposta. Fazem com que o aluno reveja o processo pelo qual ele resolveu o problema, elucide seus passos”.(SOUZA, 2012, p. 46)

Perguntas como: O que você acha disso? Como será que isso funciona? Como chegou a essa conclusão? Faz com o que o estudante posicione-se sobre determinado aspecto ou conhecimento que ele já sabe ou acredita saber.

Perguntas de sistematização (PS):

Segundo o autor, tais perguntas são formuladas com o objetivo de explorar os limites do contexto de investigação. “Buscam que os alunos apliquem o conceito compreendido em outros contextos, prevejam explicações em situações diferentes da apresentada pelo problema. Levam o aluno a raciocinar sobre o assunto e a construir o modelo para explicar o fenômeno estudado.”(SOUZA, 2012, p. 46) Favorecem a verificação da apropriação dos conceitos. Perguntas como: Você conhece algum outro exemplo para isso? O que disso poderia servir para este outro processo (...)? Como você explica o fato.? Fomenta a construção da avaliação dos alunos dos limites de suas explicações.

A Ilha de Racionalidade e o percurso do curso de formação

Fourez (1997) utiliza o termo “modelo multidisciplinar adequado” para referir-se à ilha interdisciplinar de racionalidade (IIR), que relacionam-se, especificamente, a um contexto e a um projeto. Além disso, o autor identifica a existência de dois tipos de ilhas de racionalidade: àquelas relacionada com projetos e outras elaboradas tendo como referência uma “noção”. As ilhas interdisciplinares de racionalidade relacionam-se, assim, com situações que demandam a utilização de um conjunto de saberes, provenientes geralmente de distintas áreas do conhecimento, para a sua resolução e/ou compreensão.

Para a proposta da Ilha de Racionalidade, Fourez indica as seguintes etapas: clichê; panorama espontâneo; consulta aos especialistas e às especialidades; indo à



prática; abertura aprofundada de alguma caixa preta para buscar princípios disciplinares; esquematizando a situação pensada; abrir algumas caixas pretas sem ajuda de especialistas; elaborando uma síntese da “Ilha de Racionalidade” produzida. É oportuno destacar que essas etapas propostas por Fourez não caracterizam-se como uma receita a ser seguida rigidamente, podendo sofrer adaptações dependendo das condições necessárias para o desenvolvimento da Ilha de Racionalidade.

A metodologia apresentada aos professores, contou com as etapas sugeridas por Fourez para a Ilha de Racionalidade bem como uma etapa extra, indicada por pesquisadores no Ensino de Ciências da UFSC, como etapa zero. Etapa esta com viés didático, no qual o professor delinea uma situação-problema, que será ponto de partida para a construção da atividade. E é dentro desta situação-problema elaborada, que este trabalho tem por objetivo identificar se as perguntas criadas pelos professores, apresentam potencial para a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT).

No segundo semestre do ano de 2015 foram realizados cursos de formação continuada com os professores de Ciências, História e Geografia, no qual discutiu-se os conceitos da ACT e da proposição de projetos de uma IIR, durante 4 encontros. O Curso foi uma ação desenvolvida pelo Projeto de Extensão da UDESC: Formação Continuada: Interdisciplinaridade em Foco, em parceria com a Secretária de Educação do Município de Joinville.

Em 2016 o projeto consistiu na elaboração e aplicação de uma IIR integrada com as disciplinas das três áreas. Nesta proposta os professores são formados por meio de atividades presenciais e à distância, colaborando na adequação e ampliação dos materiais de ensino propostos e por eles produzidos. A proposição da Atividade foi dividida em três módulos:

1º Módulo - O desenvolvimento do primeiro módulo do Curso de Formação Continuada para professores de Ciências, Geografia e História da Rede Municipal, contou com a participação de aproximadamente 150 professores. Durante este módulo foi retomada a exposição teórica sobre Alfabetização Científica e Tecnológica



com a descrição das etapas da Ilha de Racionalidade. Foi proposto aos professores das três componentes curriculares de cada escola construir sua problemática, ou seja elaborar a “situação-problema” que norteará o desenvolvimento do projeto na escola. neste encontro formou-se 15 grupos com proposições de 17 situações-problemas.

2º Módulo - Foram realizados mais três encontros presenciais por componente curricular, nos quais são apresentados e discutidas o desenvolvimento das atividades para todo o grupo. Os relatos também foram compartilhados na plataforma Google Drive, para que todos (professores das escolas e professores formadores) pudessem acompanhar a aplicação, bem como proporcionar momentos de discussão e apreciação durante os encontros presenciais.

3º Módulo - Neste momento foram apresentadas as atividades desenvolvidas em sala de aula e as percepções e dificuldades apresentadas pelos professores às quais ocorreram em um encontro com todos os professores.

Para este trabalho, o delineamento da análise aqui apresentada se deu sobre a criação da situação-problema. Conforme as categorias propostas por Machado e Sasseron (2012, p. 43). Tais categorias são indicadas aqui como: perguntas de problematização (PP) perguntas sobre dados (PD), perguntas exploratórias (PE) e perguntas de sistematização (PS). Os trechos analisados são parte dos registros apresentados na plataforma google-drive, com relatos das etapas que compõe cada Ilha de Racionalidade.

Abaixo segue o Quadro 1, apresentando a categorização das perguntas como os grupos que elaboraram referentes. O grupos foram numerados de G01 até G17 a partir das categorias elencadas por Machado e Sasseron (2012) e elaboramos uma outra, as que não correspondiam a cada categoria e eram referentes a um Tema.

Caracterização das perguntas	GRUPOS
------------------------------	--------



PP	G03, G07, G08, G13
PD	G05, G12
PE	G02, G11, G14, G16
PS	G09, G10, G17
TEMA	G01, G04, G06, G15

Quadro 01 - grupos com correspondência da categoria de perguntas. Fonte: autoras 2019.

Discussão dos resultados

A partir da análise das perguntas dividiu-se a apresentação em cinco partes: i) Perguntas de Problematização; ii) Perguntas de Dados; iii) Perguntas Exploratórias (PE); iv) Perguntas de Sistematização (PS) e v) Temas. A seguir iremos detalhar cada um destes tópicos apresentando as perguntas elaboradas pelos grupos de professores .

i) Perguntas de Problematização:

Os grupos que foram categorizados nas perguntas de problematização são G03, G07, G08, G13. O Quadro 2 apresenta a descrição da pergunta de problematização e as perguntas apresentadas pelos professores.

S	Descrição	Q	Perguntas
PP	Remetem-se ao problema estudado ou subjacente a ele dentro da proposta investigativa. Refazem, reformulam de outra maneira, voltam à proposta do problema. Ajudam os alunos a planejar e buscar soluções para um problema e exploram os conhecimentos do aluno antes de eles o resolverem. Levantam as demandas do problema para que os	G03	Qual a maior causa do aumento de homicídios entre os jovens na cidade de Joinville?
		G07	Como ocorre a adaptação de imigrantes haitianos em Jlle e seu entorno?
		G08	Como ocorre a adaptação de imigrantes haitianos em Jlle e seu entorno?



	alunos iniciem a organização das informações necessárias para resolvê-lo.	G13	Como você pode defender o seu bairro da proliferação de epidemias?
--	---	------------	--

Quadro 2 - Perguntas de problematização apresentadas pelos respectivos grupos. Fonte: autoras 2019.

Ao considerar as questões deste grupo, percebe-se que num primeiro momento, os estudantes poderão elaborar hipóteses para respostas do problema inicial, e partindo destas, investigar quais assertivas correspondem melhor ao objeto estudado, todas refletem o contexto vivido na época, seja por experiência próxima ou excessivamente tratado pela mídia na época. Para o G03, verifica-se a indicação da violência juvenil, seja ela no trânsito devido a impaciência e /ou desatenção característica, ou ainda o uso de força física. É importante lembrar, que estas foram as primeiras questões trazidas pelos professores, posteriormente modificadas, seja quanto à construção escrita, bem como restrições à amplitude do problema.

ii) Perguntas de Dados:

Os grupos que foram categorizados nas perguntas de dados são G05, G12. O Quadro 3 apresenta a descrição da pergunta de dados e as perguntas apresentadas pelos professores.

S	Descrição	Q	Perguntas
PD	Abordam os dados envolvidos no problema. Seja evidenciando-os, apresentando-os ou selecionando-os de forma a descartar ou não variáveis. Direccionam o olhar do aluno para as variáveis envolvidas relacionando-as, procurando um grau maior de precisão, comparando ideias, propondo inversões e mudanças.	G05	Há ocorrência de focos de Aedes Aegypti na nossa comunidade escolar?
		G12	Quais são os impactos dos alagamentos para a população local?

Quadro 3 - Perguntas de dados apresentadas pelos respectivos grupos. Fonte: autoras 2019.

Nas perguntas categorizadas como perguntas de dados, normalmente almeja-se que os estudantes apresentem um mapeamento de parâmetros envolvidos no



fenômeno, como também a busca de uma relação entre eles. Pode-se dizer que a pergunta do G12 oferece tal possibilidade de encaminhamento. Nela os estudantes podem listar quais os possíveis impactos, e em possíveis orientações posteriores o professor de forma secundária pode demandar uma busca pela relação entre eles, contudo esta parte implícita, não está apresentada. Já na pergunta G05, apresenta um problema mais sério, está incompleta, os estudantes poderiam responder com afirmação ou negação (sim ou não). Logo, o que se observa, é que, pela dificuldade em formular a situação problema, o grupo de professores, tornou a pergunta de fato muito limitada, não favorecendo futuras interações entre professor-aluno ou mesmo aluno-aluno.

iii) perguntas exploratórias (PE):

Os grupos que foram categorizados nas perguntas exploratórias são G02, G11, G14, G16. O Quadro 4 apresenta a descrição da categoria de perguntas exploratórias e as perguntas apresentadas pelos professores.

S	Descrição	Q	Perguntas
PE	Buscam que os alunos emitam suas conclusões sobre os fenômenos. Podem demandar hipóteses, justificativas, explicações, conclusões como forma de sistematizar seu pensamento na emissão de uma enunciação própria. Buscam concretizar o aprendizado na situação proposta. Fazem com que o aluno reveja o processo pelo qual ele resolveu o problema, elucide seus passos	G02	O Bairro Paranaguamirim possui um número elevado de focos do mosquito da dengue, que relação se estabelece com o lugar, a cultura e a patologia relacionada ao mosquito em especial ao Zika vírus
		G11	Para onde vai o lixo da minha escola?
		G14	Como evitar as doenças causadas pelo aedes aegypti?
		G16	Por que os haitianos estão imigrando e como estão sendo recebidos na comunidade?

Quadro 4 - Perguntas exploratórias apresentadas pelos respectivos grupos. Fonte: autoras 2019.



Nesta categoria, percebe-se que a pergunta é escrita de tal maneira, indicando que os estudantes já partem de um fenômeno conhecido, como no trecho: “O Bairro Paranaguamirim possui um número elevado de focos do mosquito da dengue” (...), tal indicativo é posto, não há necessidade de verificação. O que é solicitado na situação-problema é a exploração do contexto, a conclusão sobre o que o entorno do bairro pode oferecer para a ampliação do número de casos. No caso de G11: “Para onde vai o lixo da minha escola?” a problemática sobre o lixo e os impactos ambientais, já são conhecidos pelos estudantes, o contexto do descarte na “minha escola”, evidencia uma pergunta exploratória.

iv) Perguntas de Sistematização (PS):

Os grupos que foram categorizados nas perguntas de sistematização são G09, G10, G17. O Quadro 5 apresenta a descrição da categoria de perguntas de sistematização e as perguntas apresentadas pelos professores.

S	Descrição	Q	Perguntas
PS	Buscam que os alunos apliquem o conceito compreendido em outros contextos, prevejam explicações em situações diferentes da apresentada pelo problema. Levam o aluno a raciocinar sobre o assunto e a construir o modelo para explicar o fenômeno estudado.	G09	Como minimizar o processo de degradação no ecossistema dos manguezais?
		G10	Quais providências devem ser tomadas para evitar a proliferação do zika vírus?
		G17	Quais as consequências da gravidez para os adolescentes?

Quadro 5 - Perguntas de sistematização apresentadas pelos respectivos grupos. Fonte: autoras 2019.

Quando é indicado na pergunta de G09 “(...) como minimizar (...) degradação no ecossistema dos manguezais(...)”, entende-se que os estudantes já possuem algum entendimento sobre o conceito de degradação dos ecossistemas. Neste caso a situação-problema estende esse entendimento aos manguezais. Da mesma maneira em G10 no que refere-se à proliferação de vírus, o conceito é trazido à uma



situação específica, da proliferação do “Zika vírus”. Já para o grupo G17, a pergunta “Quais as consequências da gravidez para os adolescentes?” A proposta do grupo trata apenas um dos aspectos, referente ao sistema reprodutor.

v) Temas:

Os grupos que foram categorizados por Temas são G01, G04, G06, G15. O Quadro 6 , apresenta os Temas elaborados pelos professores.

S	Descrição	Q	Perguntas
T	Temas	G01	O alto índice de violência na comunidade
		G04	As implicações do processo de ocupação do Rio Mutucas, sua gestão e impactos socioambientais.
		G06	Maus tratos na infância e na adolescência
		G15	Problema das decorrentes enchentes.

Quadro 6 - Temas apresentados pelos respectivos grupos. Fonte: autoras 2019.

Ainda que, os grupos G01, G04, G06 e G15, tenham feito a opção pelo delineamento de uma temática, suas referências ainda aproximam-se e muito do demandado na ACT, o uso de um conhecimento científico para responder situações próprias da vivência dos estudantes. Os temas estão associados à vivências como enchentes, ocupações e violência na comunidade, algo próprio da problemática que rodeia a escola. Não defende-se aqui o trato bairrista que limita os estudantes apenas as suas vivências imediatas, contudo estas são os problemas de fato encontrados pela escola.

Considerações Finais

Para responder ao objetivo deste trabalho que foi identificar se as perguntas criadas pelos professores, apresentam potencial para que uma atividade favoreça a (ACT), pudemos identificar quatro grupos conforme proposto por Machado e



Sasseron e mais um sobre a Temática. No qual pode-se identificar diante de aspectos discursivos do ensino investigativo, que estas favorecem a Alfabetização Científica e Tecnológica.

As perguntas analisadas neste trabalho foram desenvolvidas pelos professores, numa etapa específica da IIR, a elaboração do problema. Na análise destas perguntas, verifica-se que todas as situações-problemas oferecem algum elemento, enquadrando-se nas categorias indicadas. Como Perguntas de Problematização (G03, G07, G08, G13), Perguntas de Dados (G05, G12), Perguntas Exploratórias (G02, G11, G14, G16) e Perguntas de Sistematização (G09, G10, G17).

Mesmo atendendo às categorias, percebe-se nas perguntas as dificuldades em sua elaboração, por vezes direta demais, no qual uma rápida pesquisa com um “sim ou não” seria suficiente para respondê-la, “Há ocorrência de focos de *Aedes Aegypti* na nossa comunidade escolar?” Bem como, maior clareza sobre o que a pergunta demanda, “Quais as consequências da gravidez para os adolescentes?” Ampla demais, não deixando claro o objetivo da pergunta ou tornando difícil um futuro direcionamento de atividades.

Pode-se destacar na categoria de Temas (G01, G04, G06, G15) o forte apelo local, referente à demanda regional da escola. Como também, ao se considerar a época em que as perguntas foram elaboradas, a forte influência de mídia, problemas como a imigração, a proliferação do Zica vírus.

Deixa-se para trabalhos futuros a análise das perguntas para uma aproximação dos atributos para uma ACT.

Referências

BROWN, SCOTT. & MCLNTYRE, DONALD. 1978, Factors influencing teachers' responses to curricular innovations. **Research Intelligence**, 4(1), 19 – 23, 1978.

COUSO, DIGNA. Authentic collaboration: implication and results of a promising paradigm for science education reform and research. **Atas do GIREP 2008** – International Conference. August 18-22, Nicosia, Cyprus. University of Cyprus, 2008.



DAVIS, K., Change is hard: What science teachers are telling us about reform and teacher learning of innovative practices. **Science Education**, 87(1), 3 – 20. 2003.

FREIRE, PAULO. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

FOUREZ, GÉRARD. **Alfabetización Científica y Tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

FOUREZ, GERARD. Crise no ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, 2003.

FULLAN, M., & HARGREAVES, A. (Eds.). **Teacher development and educational change**. London: Falmer, 1992.

GIL-PEREZ, DANIEL. Que hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? **Enseñanza de las ciencias**, 9 (1), p.69-77, 1991.

LANG, M., DAY, C., BUNDER, W., HASSEN, H., KYSILKA, H. T. AND TAMARI, K., 1999 . Teacher professional development in the context of curriculum reform. In M. Lang, J. Oison, H. Hansen, & W. Bunder (Eds.), **Changing schools/changing practices. Perspectives on educational reform and teacher professionalism** (pp. 121 – 131). Louvain: IPN and Garant

MACDONALD, BARRY., & Rudduck, JEAN. (1971). Curriculum research and development projects: Barriers to success. **British Journal of Educational Psychology**, 41(2), 148 – 154.

MACHADO, VITOR. F. SASSERON, LUCIA. H. As perguntas em aulas investigativas de Ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol.12, nº2, 2012.

MCINTYRE, DONALD ; BROWN, SCOTT .1979, Science teachers' implementation of two intended innovations. **Scottish Educational Review**, 11(1), 42 – 57.

SASSERON, LUCIA. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores** deste processo em sala de aula. 2008. 261f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SOUZA, VITOR.F.M. **A importância da pergunta na promoção da alfabetização científica dos alunos em aulas investigativas de física**. 2012.151f. Dissertação (Mestrado em Educação) .Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.



PINTÓ, ROSER. et al.; Introducing Curriculum Innovations in Science: Identifying Teachers' Transformations and the Design of Related Teacher Education. **Science Education** 89 (1), 2005.

PINTÓ, ROSER; COUSO, DIGNA; & GUTIERREZ, ROSALIA; Using research on teachers' transformations of innovations to inform teacher education. The case of energy degradation. **Science Education**. V.89, n.1, p.38-55, jan. 2005.

PINTÓ, ROSER., et al. Teachers transformations trends when implementing innovations. **STTIS Report RW4** [online]. Retrieved March 15, 2003, from <http://www.blues.uab.es/>

TERHART, E.; Developing a professional Culture. In M. Lang, J. Oison, H. Hansen, & W. Bunder (Eds.), **Changing schools/changing practices: Perspectives on educational reform and teacher professionalism** (pp. 27 – 39). Louvain: IPN and Garant., 1999.

ZANETIC, JOÃO, **Física Também é Cultura**, Tese de doutorado, FEUSP, São Paulo, 1989.