

Alfabetização Científica e Museus: aspectos teóricos e metodológicos

Metodologia do Ensino de Ciências Biológicas II

Martha Marandino

Barbara Milan

O que é Alfabetização Científica?

- Você se considera uma pessoa alfabetizada cientificamente?
- O que significa ser um indivíduo cientificamente alfabetizado?
- Onde ocorre o processo de alfabetização científica?
- Como ocorre o processo de alfabetização científica?

Atividade 3 - Análise de materiais educativos na perspectiva da Alfabetização Científica

- Realizar em duplas/trios a análise do Roteiro de visita da Trilha da Nascente do JB/SP desenvolvida por Rodrigues (2017).
- Responder as seguintes questões:
 - Esse roteiro tem potencial para promover a AC? Por que?
 - Em caso positivo, identifique 3 aspectos no roteiro que podem contribuir para este processo

Alfabetização Científica

- Alfabetização científica ou Letramento científico?
 - Termo em inglês: scientific literacy
- Rápido histórico do tema:
 - Preocupação nos anos de 1960/70 com acesso ao conhecimento científico em meio ao contexto pós-guerra e crescimento dos movimentos sociais
 - Inicialmente o foco era no conceito e no modelo de déficit
 - Hoje, cada vez mais se enfatiza a relevância de uma compreensão sociológica da ciência
- Alfabetização Científica (AC): breve definição
 - processo que ocorre ao longo da vida e que busca promover a compreensão e a apropriação dos conhecimentos relacionados à ciência.

Alfabetização científica: para além do conceito científico

- Envolve interpretar, atribuir significados e analisar
- Ter habilidades para tecer as conexões entre o conhecimento adquirido e seu cotidiano, avaliar situações e tirar conclusões baseadas em evidências
- Engloba tomar decisões tanto na vida pessoal quanto na vida em sociedade e ter consciência das complexas relações entre ciência e sociedade
- Entender e apropriar-se do conhecimento científico fomenta a participação das pessoas como cidadãos conscientes de seu papel no desenvolvimento social

Estudando AC nos museus

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: Contexto educação não formal

Contier e Marandino (2015, p.5):

“[...] é um **processo que ocorre ao longo da vida** que pressupõe o **conhecimento dos conceitos científicos básicos**, noções sobre sua **epistemologia**, a conscientização sobre as **complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade** e almeja um **posicionamento dos cidadãos**. Parte significativa deste processo acontece durante anos de **educação formal**, mas **diversas outras situações e instituições contribuem no seu desenvolvimento**, como é o caso dos museus de temáticas científicas”

Mas o que são museus?

- São instituições permanentes, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e seu desenvolvimento, abertos ao público, que adquirem, conservam, pesquisam, comunicam e exibem o patrimônio tangível e intangível da humanidade e de seu ambiente para fins de educação, estudo e prazer.
- Na área de ciências naturais incluem museus de história natural, museus de ciência e tecnologia, centros de ciência, zoológicos, jardins botânicos, hortos e herbários, sítios arqueológicos, entre outros.
- Museus: espaços de educação não formal e de divulgação da ciência.
- Museus: espaços com grande potencial para o desenvolvimento da AC.
Mas como avaliar?

Estudando AC nos museus

- Ferramenta teórico-metodológica
- Análise de diversos tipos de iniciativas de comunicação pública da ciência: exposições, atividades e materiais educativos, atividades de divulgação científica, visitas, etc.
- Desenvolvida por Cerati (2014); versão atual de Norberto Rocha (2018):



A ferramenta teórico-metodológica para análise de AC em museus



Indicador Científico

- A compreensão de conteúdos científicos é o ponto de partida para o processo de AC dos indivíduos, sendo elemento chave em uma ação de educação informal e de divulgação científica que objetiva fomentar a AC.
- Inclui a apresentação de aspectos inerentes ao conhecimento científico, como termos e conceitos, teorias, ideias e seus significados, mas também os processos e produtos da ciência.
- Inclui aspectos relacionados à natureza da ciência: ideia de que a ciência é fruto de tentativas, um processo empírico, baseado em teoria e fruto de inferências, imaginação e criatividade humana, além de ser socialmente e culturalmente implicada

Indicador Científico

- Inclui ainda as pesquisas científicas consolidadas e em andamento, seus processos, resultados, aplicações, inovações, contribuindo para que o cidadão possa se envolver e se posicionar sobre eles.
- Está contemplado neste indicador o papel que o pesquisador assume no processo de produção do conhecimento e em um cenário da comunicação da ciência envolvendo-o em aspectos relativos à divulgação de seu trabalho, a apropriação dos resultados pela sociedade (e pelo mercado)
- Atributos:
 - Conhecimentos científicos, conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados
 - Processo de produção do conhecimento científico
 - Papel do pesquisador na produção do conhecimento

Indicador Interface Social

- Enfatiza uma compreensão das relações entre a ciência e a sociedade e o entendimento do significado sociocultural da ciência, envolvendo aspectos tanto da influência e impactos da ciência, tecnologia e inovação/C,T&I na sociedade, como da influência e da participação da sociedade diante da C,T&I
- Base na abordagem da Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), que defende a participação da sociedade na tomada de decisões pessoais e coletivas e nos rumos do desenvolvimento científico-tecnológico, em um modelo democrático de tomada de decisão
- Inclui a abordagem de temas que revelam controvérsias externas a ciência, ou seja, que evidenciam as influências mútuas entre ciência e sociedade, concebendo a apropriação social da ciência enquanto construção social

Indicador Interface Social

- Evidencia o exercício pleno da cidadania, o fortalecimento da formação de uma cultura científica e a construção de uma visão crítica acerca do processo do conhecimento científico pelos cidadãos, reconhecendo a ciência e a tecnologia como processos sociais, com potencialidades, responsabilidades, limitações e com fortes implicações para a sociedade
- Base na educação científica humanística na perspectiva de Paulo Freire, que propõe uma leitura crítica do mundo para a transformação da realidade.
- Atributos:
 - Impacto da ciência na sociedade
 - Influência da economia e política na ciência
 - Influência e participação da sociedade diante da ciência

Indicador Institucional

- Evidencia o desenvolvimento de uma pesquisa: rede de trabalho e trabalhadores de diferentes níveis que são geridos pela política das instituições a qual essa pesquisa se vincula.
- Essa rede inclui tanto os cientistas, assistentes e técnicos envolvidos no processo de produção do conhecimento científico, como as equipes de limpeza, administração ou segurança que contribuem para o funcionamento diário das instituições científicas.
- Nessa rede há um grupo de interesse na promoção da AC que comunicam a ciência para diversos tipos de públicos, que buscam uma aproximação com o conhecimento científico respondendo assim a crescente demanda do público por oportunidades de diálogo sobre questões científicas contemporâneas

Indicador Institucional

- Expressam aspectos políticos, científicos e culturais relacionados com o fomento da ciência e a função social de pesquisa, educação e comunicação pública da instituição
- Atributos:
 - Identificação da missão institucional
 - Identificação das instituições financiadoras
 - Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição

Indicador de Interação

- A literatura sobre AC destaca a relevância de se considerar as formas e a qualidade da interação e da participação do público nas diferentes experiências educacionais e de comunicação pública da ciência
- Expressa a maneira com que o público interage com as ações educativas propostas pelos museus de ciências e outras iniciativas de divulgação científica, buscando entender o potencial das interações do ponto de vista do físico, estético-afetivo e cognitivo para a promoção da AC
- Evidencia as diferentes formas de acesso e a interação da audiência
- Atributos:
 - Interação física
 - Interação estético-afetiva
 - Interação cognitiva

Mas quanto? A busca por uma escala

ESCALA

0 1 2 3 4 5

- Aferir e representar “como” e “com qual frequência” os atributos aparecem em cada um dos 150 módulos;
- Apontar a **intensidade** dos atributos;
- **Aprofundar** a forma de análise de cada atributo.



Mas quanto? A busca por uma escala

ESCALA

AUSENTE

0 Não apresenta nenhuma das características dos atributos

SUPERFICIAL

apresentação nomeação identificação
indicação fragmentação implícito
ações mecânicas básico rasa pontual
pouca participação individual

1 Apresenta uma das características do atributo de forma superficial

2 Apresenta mais de uma característica do atributo de forma superficial

APROFUNDADO

definição explicação contextualização
discussão detalhamento complexo
intenso valores e objetivos educacionais
experimentação imersão motivação
engajamento participação coletivo
dialógico explícito

3 Apresenta e aprofunda uma característica do atributo

4 Apresenta e aprofunda mais de uma característica do atributo

5 Apresenta e aprofunda todas ou a maioria das características do atributo

INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

MODELO DE ESTUDO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO EM MUSEUS E NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

INDICADOR CIENTÍFICO

1a

Conhecimentos e conceito científicos, pesquisas científicas e seus resultados

1b

Processo de produção de conhecimento científico

1c

Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento

INDICADOR INTERFACE SOCIAL

2a

Impactos da ciência na sociedade

2b

Influência da economia e política na ciência

2c

Influência e participação da sociedade na ciência

INDICADOR INSTITUCIONAL

3a

Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seus papéis e missões

3b

Instituições financiadoras, seus papéis e missões

3c

Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição

INDICADOR INTERAÇÃO

4a

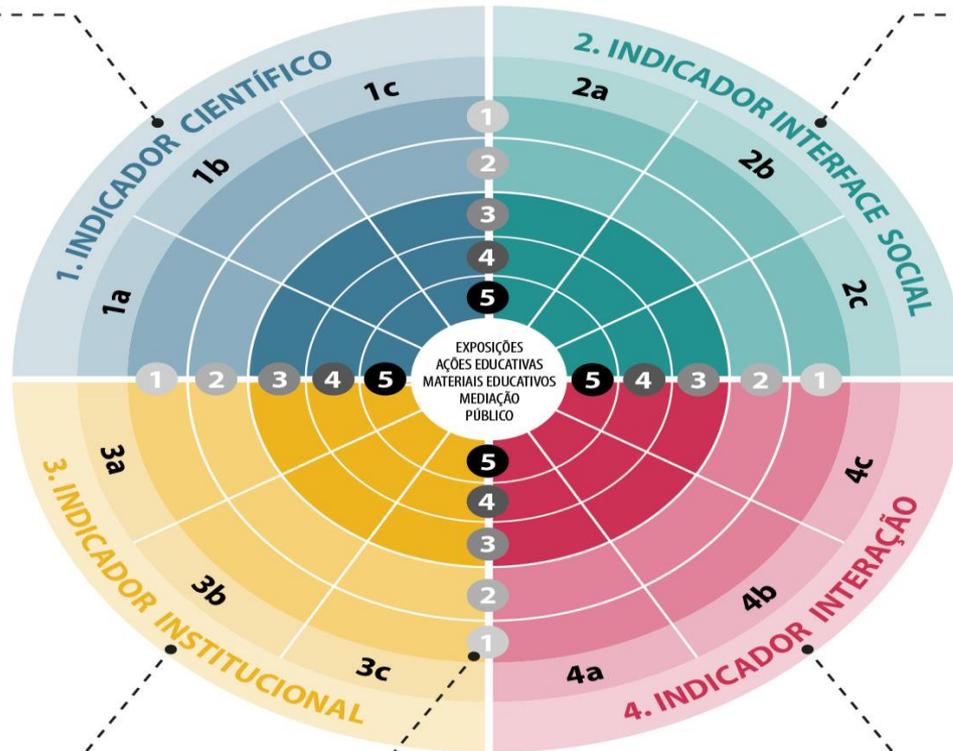
Interação física

4b

Interação estético-afetiva

4c

Interação cognitiva



ESCALA

0 1 2 3 4 5

Pesquisas usando a ferramenta

- Exposição da Trilha da Nascente no JB/SP: Tania Cerati (2014) – exposição e público
- Desenvolvimento de ações Museu Vai a Praia/MAST: Eliane Mingues (2015)
- Ações de educação e popularização da ciência em projetos do INCTs – Denise Oliveira (2016)
- Desenvolvimento de um roteiro para promoção da AC na Trilha da Nascente no JB/SP – análise de uma família: Juliana Rodrigues (2017)
- Materiais educativos e público do Zoo de Sorocaba: Marcia Fernandes (2017)
- Exposição de 4 museus itinerantes/móveis: Jessica Norberto Rocha (2018)
- Público em 2 exposições – Museu de Microbiologia do Ibu e MCT/PUC-RS – Grazielle Scalfi (em andamento)

Alguns resultados de pesquisa

- Presença de todos os indicadores, mas nem de todos os atributos
- Ênfase em indicadores científico e de interação
 - Científico:
 - presença - conceitos e ideias
 - ausência/pouca presença – produção do conhecimento e papel do pesquisador
 - Interação: todos os atributos

Alguns resultados de pesquisa

- Ausência ou pouca presença de indicadores de interface social e institucional
 - Não há identificação institucional das ações
 - Aspectos políticos, econômicos não explorados
 - A sociedade pouco participa da produção da ciência

Dissertação de Mestrado

ESTUDANDO A ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA POR MEIO DE VISITA
ROTEIRIZADA A UMA EXPOSIÇÃO DE
JARDIM BOTÂNICO

JULIANA RODRIGUES

2017

"Roteiro de visita" é aqui definido como um material de orientação que auxilia o visitante a integrar e organizar objetos de referência, atrativos, equipamentos, serviços e infraestrutura de apoio para a reconhecimento e exploração de um determinado espaço. Tendo, assim, o potencial de conduzir e favorecer, direta ou indiretamente, a compreensão da informação exposta de forma mais precisa e com maior facilidade e pode ser capaz de auxiliar o visitante a se organizar antes e no momento da visita.

Perguntas de pesquisa:

- *Serão as visitas roteirizadas boas estratégias para promover a AC dos visitantes nos JBs?*
- *Roteiros de visita calcados nos princípios da AC podem ser eficazes para promover este processo em visitantes de Jardins Botânicos?*
 - *Como?*
 - *Qual seu potencial e limitações?*

Objetivos

Objetivos gerais

- Analisar o processo de alfabetização científica em visitas de famílias ao Jardim Botânico de SP a partir do uso de um roteiro elaborado sob a perspectiva da AC em museus;
- Compreender o papel do roteiro de visita a Trilha da Nascente do JB de SP como estratégia para a promoção do processo de AC junto a famílias que visitam este local.

Objetivos Específicos

- Desenvolver um roteiro de visita a uma exposição do JB que favoreça o processo de AC nos visitantes;
- Aplicar o roteiro com visitantes do JB, analisando o potencial do uso dessa ferramenta no processo de AC do público.

METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDO: TRILHA DA NASCENTE DO RIACHO DO IPIRANGA



JB de SP/ Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI).

- Composta por vegetação remanescente de Mata Atlântica; é suspensa; produzida com madeira de reflorestamento; acessível.
- Inaugurada em 2006 e recebe cerca de 10.000 mil visitantes/mês.
- 360 m de percurso único; três pontos de observação.

SUJEITOS

- Grupo amostral: famílias
 - 50% dos visitantes do JBSP

Instrumento de pesquisa

- Produção de um roteiro que promovesse a AC

A CONSTRUÇÃO DO O ROTEIRO DE VISITA "TRILHA DA NASCENTE"

- Fundamentação teórico-metodológica para construção do roteiro
 - Referência na tese de doutorado de Tania Cerati – GEENF (Cerati, 2014) – compartilhamento de instrumentos de coleta e de dados no grupo de pesquisa
 - Indicadores de Alfabetização Científica
 - Segmentos de Diálogos Representativos
 - Dados obtidos com famílias ao longo da Trilha na tese de Cerati (2014)

Etapas de produção do roteiro “Trilha da Nascente”

1. Explorando a Trilha

Levantamentos prévios de informações históricas e curiosidades locais

4 visitas p/ observação e coleta de elementos e temas

2. Sistematização das informações coletadas

Critérios para a coleta e organização das informações.

Construção de uma tabela

3. Elaboração da primeira versão ilustrada



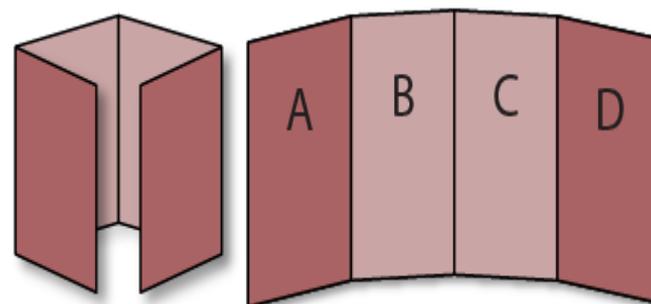
Obs. Todos os Indicadores de AC são contemplados nos textos do roteiro.

Visualização impressa e distribuição das tarefas do visitante pelo percurso

Elaboração da versão piloto

Sobre o Layout

- Contratação de uma ilustradora e de um designer
- Opção pela representação naturalística
- Produção do conteúdo: o desafio
- Apoio do INCTTOX/CNPq



Ícone	Subtítulo	Texto complementar ao subtítulo	Texto principal	Texto secundário
	Chamar a atenção do visitante	Fornecer uma informação (por vezes destacada no subtítulo) ou destacar ação do visitante relacionada aos sentidos (percepção).	Comando para a atividade a ser realizada. Engloba um questionamento pontual e/ou reflexivo	Comando para a leitura de placas (dicas) ou informações sobre as ações, sejam elas os questionamentos pontuais.
B	Você sabia?	Nesta trilha existem espécies nativas que se tornaram invasoras?	Descubra quais são e ao que os pesquisadores fazem para recuperar a mata.	Leia a placa 2 e descubra!

Validação do roteiro

- **Análise informal com um grupo de crianças;**
- **Equipe do Jardim Botânico;**
- **Membros do GEENF;**
- **Público (piloto): 03 famílias;**
- **Considerações feitas pela banca**

Registre!



Expresse aqui suas impressões e percepções.

Blank white box for writing impressions and perceptions.

Universidade de São Paulo
Programa de Pós Graduação Interinstitucional em Ensino de Ciências
Projeto: Estudando a Alfabetização Científica por meio de visita intelectual a uma reserva de Jardim Botânico
Organizadoras: Juliana Rodrigues e Martha Masarandino
Ilustradora: Fernanda Bizzo Gerardi
Designer gráfico: Ricardo Moura



TRILHA DA NASCENTE do Riacho do Ipiranga

TRILHA DA NASCENTE do Riacho do Ipiranga

A trilha está inserida na Mata Atlântica, área que possui a maior biodiversidade do planeta!

Ao percorrer a trilha, você poderá notar mudanças na paisagem, na luminosidade, na temperatura, além de reconhecer diferentes seres vivos, sons, aromas, cores, formatos e texturas. Vamos lá!

Como usar este roteiro?

O roteiro possui um desenho da trilha com imagens e atividades. Você também tem um desafio. Preencha sobre ele explorando a trilha.

Use os seus sentidos e os materiais fornecidos para observar e registrar.



Apoio



Fianciamento



Este roteiro é seu!
Escreva o seu nome:

Blank line for writing the user's name.

Para o reparar!
Deslize a fita para sentir a textura e registre suas impressões e percepções.
Núcleo do Parque Botânico do Riacho do Ipiranga.

Wood's alive?
Toque a madeira e registre suas impressões e percepções.
Núcleo do Parque Botânico do Riacho do Ipiranga.

No meio do caminho
Tente sentir a textura da madeira e registre suas impressões e percepções.
Núcleo do Parque Botânico do Riacho do Ipiranga.

Para, ouça e
sinta o vento!
Observe as árvores e registre suas impressões e percepções.
Núcleo do Parque Botânico do Riacho do Ipiranga.



Esta paisagem não foi sempre assim! Em 1965, o rio, o rio, foram despoluídos para a preservação do riacho. Participe de um tour e registre suas impressões e percepções. Você também é responsável por manter sempre o ambiente limpo e saudável. Vamos lá!

Desafio
Como os elementos presentes na Trilha interagem neste ambiente?

NICO

Placa 1

Placa 2

Placa 3

Placa 4

Placa 5

Toque e observe!
Placa 1: Toque a madeira e registre suas impressões e percepções.
Placa 2: Observe a paisagem e registre suas impressões e percepções.
Placa 3: Observe a paisagem e registre suas impressões e percepções.
Placa 4: Observe a paisagem e registre suas impressões e percepções.
Placa 5: Observe a paisagem e registre suas impressões e percepções.

Wood's alive?
Placa 1: Toque a madeira e registre suas impressões e percepções.
Placa 2: Observe a paisagem e registre suas impressões e percepções.
Placa 3: Observe a paisagem e registre suas impressões e percepções.
Placa 4: Observe a paisagem e registre suas impressões e percepções.
Placa 5: Observe a paisagem e registre suas impressões e percepções.

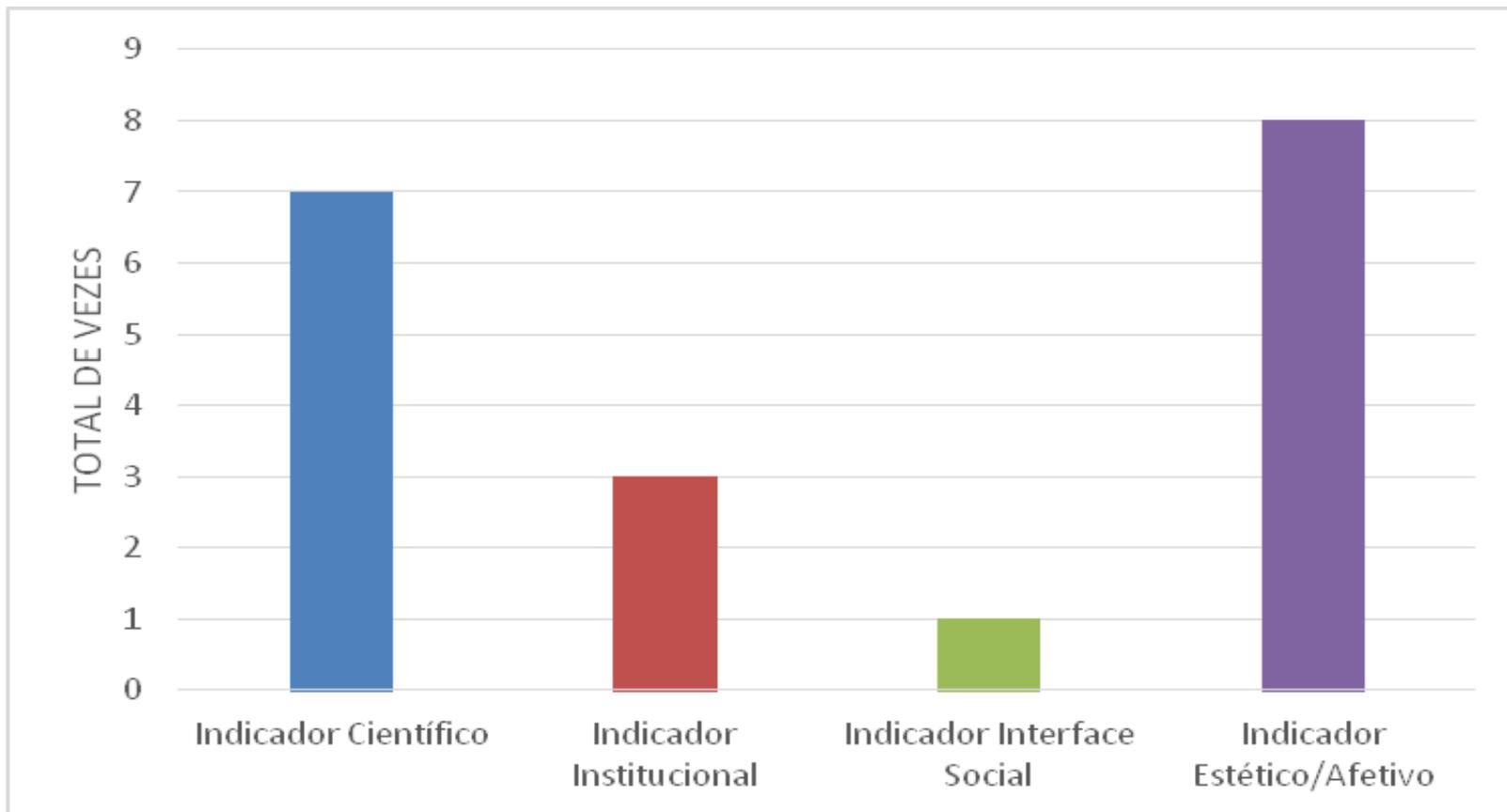
Para, ouça e
sinta o vento!
Placa 1: Observe as árvores e registre suas impressões e percepções.
Placa 2: Observe as árvores e registre suas impressões e percepções.
Placa 3: Observe as árvores e registre suas impressões e percepções.
Placa 4: Observe as árvores e registre suas impressões e percepções.
Placa 5: Observe as árvores e registre suas impressões e percepções.

Para o reparar!
Placa 1: Deslize a fita para sentir a textura e registre suas impressões e percepções.
Placa 2: Deslize a fita para sentir a textura e registre suas impressões e percepções.
Placa 3: Deslize a fita para sentir a textura e registre suas impressões e percepções.
Placa 4: Deslize a fita para sentir a textura e registre suas impressões e percepções.
Placa 5: Deslize a fita para sentir a textura e registre suas impressões e percepções.

Hora de refletir!
O que você aprendeu com este roteiro? Como você se sentiu ao percorrer a trilha? Como você se sentiu ao observar a paisagem? Como você se sentiu ao tocar a madeira? Como você se sentiu ao ouvir o vento? Como você se sentiu ao sentir a textura da madeira? Como você se sentiu ao observar a paisagem? Como você se sentiu ao tocar a madeira? Como você se sentiu ao ouvir o vento? Como você se sentiu ao sentir a textura da madeira?



Resultados



Presença de indicadores de AC identificadas nos eixos temáticos
Fonte: Autoria própria